This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

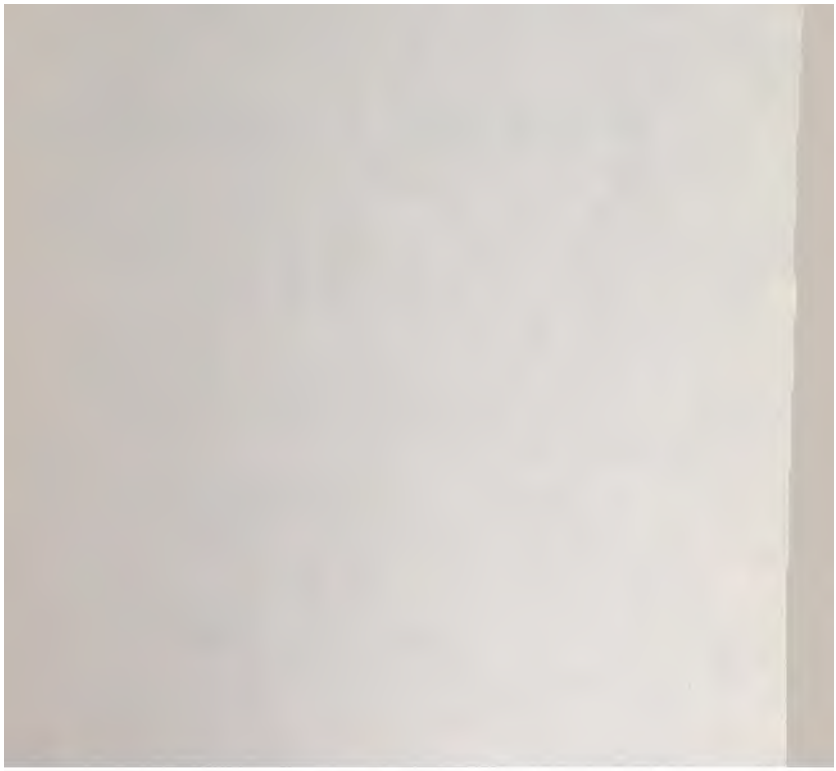
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

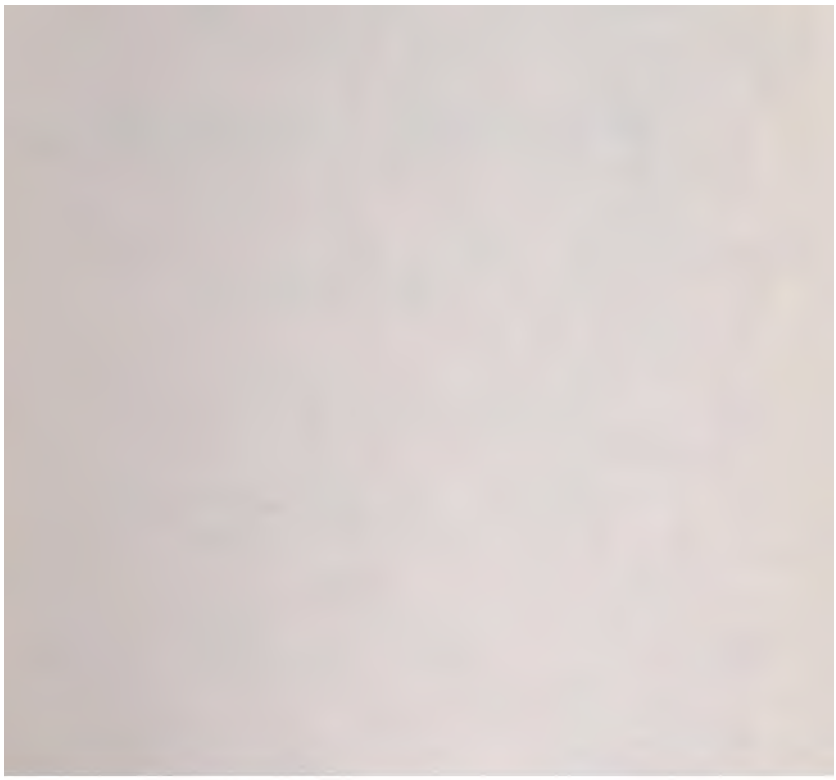
Stanford University Libraries
3 6105 027 397 459

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES

STANFORD
LIBRARIES
UNIVERSITY
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891





Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf.

Prof. der Astronomie in Zürich.

v. 9 NB 1

Neunter Jahrgang. Erstes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1864.

Guy

Inhalt.

Deschwanden, umgestülpte Flächen . . . . . S
Tscheinen, Tagebuch über Erdbeben und andere Naturerscheinungen im Visperthal im Jahr 1863 . . .

Wolf, Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte . . .
Siegfried, Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen vom April bis December 1863 . .
Horner, Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung in den Jahren 1862 und 1863 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften . . .

506
N2849

Verzeichniss

der

Mitglieder der naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
1.	Hr.	Zeller, Joh., Seidenfärber	1777	1801	1812
2.	–	Römer, H. Casp., alt Direktor	1788	1812	—
3.	–	v. Muralt, H. C., alt Bürgermeister	1779	1816	—
4.	–	Nüscheler, D., Genie-Oberst	1792	1817	1829
5.	–	Schinz, H. Casp., Kaufmann	1792	1817	—
6.	–	Locher-Balber, Hans, Dr. Professor	1797	1819	1821
7.	–	Weiss, H., Zeughaus-Direktor	1798	1822	1843
8.	–	v. Escher, G., Professor	1800	1823	1826
9.	–	Rahn, C., Med. Dr.	1802	1823	1826
10.	–	Locher-Zwingli, H., Dr. Professor	1800	1823	—
11.	–	Hess, J. L., Stadtpräsident	1788	1824	—
12.	–	Muralt, H., Oberstlieutenant	1803	1826	1857
13.	–	Horner, J. J., Dr., Bibliothekar	1801	1827	1831
14.	–	Zeller-Klauser, J. J., Chemiker	1806	1828	—
15.	–	Gräffe, C. H., Dr. Professor	1799	1828	—
16.	–	Escher v. d. Linth, A., Dr. Professor	1807	1829	1843
17.	–	Wiser, D., Mineralog	1802	1829	1843
18.	–	Keller, F., Dr., Präs. der antiq. Ges.	1800	1832	1835
19.	–	Mousson, R. A., Dr. Professor	1805	1833	1839
20.	–	Siegfried, Quäst. d. schweiz. Nat.-Ges.	1800	1833	1850
21.	–	Trümpler-Schulthess, J., Fabrikbes.	1805	1833	—
22.	–	Heer, O., Dr. Professor, Präsid.	1809	1835	1840
23.	–	Lavater, J., Apotheker	1812	1835	1851
24.	–	Ulrich, M., Professor	1802	1836	1847
25.	–	Meier-Ahrens, C., M. Dr.	1813	1836	1851
26.	–	Stockar-Escher, C., Bergrath	1812	1836	—
27.	–	Hofmeister, R. H., Prof.	1814	1838	1847
28.	–	Zeller-Tobler, J., Ingenieur	1811	1838	1858
29.	–	Wolf, R., Dr. Prof., Redaktor	1816	1839	1856
30.	–	Pestalozzi-Schulthess, A., Banquier	1816	1840	1851
31.	–	Kölliker, A., Dr. Pr., in Würzburg (abs.)	1817	1841	1843
32.	–	Nägeli, K., Dr. Pr., in München (abs.)	1817	1841	1849

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
33.	Hr.	Kohler, J. M., Lehrer im Seminar	1812	1841	—
34.	-	Meier-Hofmeister, J. C., M. Dr.	1807	1841	—
35.	-	v. Muralt, L., M. Dr.	1806	1841	—
36.	-	v. Deschwanden, M., Professor	1819	1842	1850
37.	-	Koch, Ernst, Färber	1819	1842	--
38.	-	Nüscheler, A., Rechenschreiber	1811	1842	1855
39.	-	Zeller-Zundel, A., Landökonom	1817	1842	—
40.	-	Denzler, H., Ingenieur (abs.)	1814	1843	1850
41.	-	Wild, J., Prof., Strasseninsp.	1814	1843	—
42.	-	Ziegler, M., Geograph in Winterthur	1801	1843	—
43.	-	Vogel, Apotheker	1816	1844	—
44.	-	Escher, J., Dr., Oberrichter	1818	1846	—
45.	-	Menzel, A., Professor	1810	1847	1857
46.	-	Meier, H., Dr Professor	1815	1847	1862
47.	-	Schäppi, R., Erziehungsrath in Horgen	1827	1847	—
48.	-	Frey, H., Dr Professor	1822	1848	1853
49.	-	Denzler, W., Lehrer am Seminar	1811	1848	—
50.	-	Vögeli, F., Dr.	1825	1848	--
51.	-	Goldschmid, J., Mechaniker	1815	1849	—
52.	-	Tobler, J. J., Ingenieur	1821	1851	—
53.	-	Amsler, K., Dr. Prof. in Schaffh. (abs).	1823	1851	—
54.	-	Gastell, A. J., Dr. Professor	1822	1851	—
55.	-	v. Planta, A., Dr. in Reichenau (abs).	—	1852	—
56.	-	Sieber, G., Kaufmann	1827	1852	—
57.	-	Städeler, Dr., Professor	1821	1853	1860
58.	-	Cloetta, A. L., Dr. Prof.	1828	1854	—
59.	-	Rahn-Meier, Med. Dr.	1828	1854	—
60.	-	Pestalozzi, Med. Dr.	1826	1854	1857
61.	-	Stöhr, Mineralog	1820	1854	—
62.	-	Hug, Oberl. d. Math.	1822	1854	—
63.	-	Schindler-Escher, C., Kaufmann	1828	1854	—
64.	-	Sidler, Dr., Professor in Bern (abs)	1831	1855	—
65.	-	Clausius, R., Dr., Professor,	1822	1855	1858
66.	-	Bolley, P., Dr. Prof., Vice-Präsid.	1812	1855	1860
67.	-	Ortgies, Obergärtner	1829	1855	—
68.	-	Culmann, Professor	1821	1855	—
69.	-	Zeuner, G., Dr. Professor	1828	1856	1860
70.	-	Cramer, C. E., Dr., Prof., Secretär	1831	1856	1860
71.	-	Escher im Brunnen, C., Quästor	1831	1856	1858
72.	-	Keller, Obertelegraphi t	1809	1856	—
73.	-	Ehrhard, G., Fürsprech	1812	1856	—
74.	-	Reuleaux, F., Professor	1829	1856	1864
75.	-	Fick, Dr. Professor	1829	1856	—
76.	-	Kronauer, J. H., Professor	1822	1856	—
77.	-	Durège, Dr., Prof. d. Math.	1821	1857	—
78.	-	Wild, H., Prof. in Bern	1833	1857	—
79.	-	Stocker, Prof.	1820	1858	—
80.	-	Pestalozzi-Hirzel, Sal.	1812	1858	—

		Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eintr. Comite.
81.	Hr. Renggli, A., Lehr. a. d. Thierarznsch.	1827	1858	—
82.	- Horner, F., Dr., Professor	1831	1858	—
83.	- Oesterlen, F., Med. Dr.	1812	1858	—
84.	- Wislicenus, J., Dr., Prof.	1835	1859	—
85.	- Pestalozzi, Karl, Oberst	1825	1859	—
86.	- Frey, Med. Dr.	1827	1860	—
87.	- Griesinger, Dr., Professor	1817	1860	1864
88.	- Widmer, Director	1818	1860	—
89.	- Billroth, Dr., Professor	1829	1860	—
90.	- Orelli, Professor	1827	1860	—
91.	- Graberg, Fr., Math.	1836	1860	—
92.	- Kenngott, Ad., Prof.	1818	1861	—
93.	- Mousson-May, R. E. H.	1831	1861	—
94.	- Steinfels, Joh. Heinr., Lehrer	1825	1861	—
95.	- Goll, Fr., Med. Dr.	1828	1862	—
96.	- Lehmann, Fr., Med. Dr.	1825	1862	—
97.	- Ott, Fr. Sal., a. Regier.-Rath	1813	1862	1863
98.	- Ernst, Theodor, Opticus	1826	1862	—
99.	- Bürkli, Fr., Zeitungsschreiber	1818	1862	—
100.	- Breslau, B., Dr., Prof.	1829	1862	—
101.	- Steiner, Al., Lehrer d. Math.	1839	1862	—
102.	- Christoffel, Dr., Professor	1829	1862	—
103.	- v. Schwarzenberg, Philipp	1817	1762	—
104.	- Hotz, J., Staatsarchivar	1822	1862	—
105.	- Kabsch, Wilh., Dr. phil., Privatd.	1835	1862	—
106.	- Kurz, Prof. der Math. in Zug	—	1863	—
107.	- Studer, H., Chemiker in Kilchberg	1815	1863	—
108.	- Huber, Lieutenant	—	1863	—
109.	- Reye, C. Th., Dr. phil. Privat-Doc.	—	1863	—
110.	- Kym, Prof.	—	1863	—
111.	- Kinkelin, G. F., I. Assistent am chem Laboratorium	1836	1863	—
112.	- v. Fritsch, C. G. W., Dr. phil. Privat-Docent	1838	1863	—
113.	- Almgren, Fredrik, Masch.-Ing.	—	1863	—
114.	- Suter, H., Seidenfabrikant	1841	1864	—
115.	- Rambert, Prof.	—	1864	—
116.	- Kopp, J. J. Prof. d. Forstw.	1819	1864	—
117.	- Bach, Dr. Med.	—	1864	—
118.	- Rindfleisch, Ed., Dr. Med., Prosector	—	1864	—
119.	- Mühlberg, Prof. in Zug	—	1864	—

Ehrenmitglieder.

		Geb.	Aufn.
1.	Hr. Conradi v. Baldenstein	1784	1823
2.	- Godet, Charles, Prof., in Neuchatel	1797	1830

			Geb.	A
3.	-	Kottmann in Solothurn	1810	1
4.	-	Agassiz, Professor in Boston	1807	1
5.	-	Schlang, Kammerrath in Gottroy	—	1
6.	-	Kaup in Darmstadt	—	1
7.	-	De Glard in Lille	—	1
8.	-	Herbig, M. Dr., in Göttingen	—	1
9.	-	Alberti, Bergrath, in Rottweil	1795	1
10.	-	Schuch, Dr. Med., in Regensburg	—	1
11.	-	Wagner, Dr. Med., in Philadelphia	—	1
12.	-	Murray, John, in Hull	—	1
13.	-	Müller, Franz. Dr., in Altorf	1805	1
14.	-	Gomez, Ant. Bernh., in Lissabon	—	1
15.	-	Baretto, Hon. Per., in Guinea	—	1
16.	-	Filiberti, Louis auf Cap Vert	—	1
17.	-	Kilian, Prof., in Mannheim	—	1
18.	-	Tschudi, A. J. v., Dr., in Wien	—	1
19.	-	Passerini, Professor in Pisa	—	1
20.	-	Coulon, Louis, in Neuchatel	1804	1
21.	-	v. Hayden, Senator in Frankfurt a. M.	1793	1
22.	-	Stainton, H. T., in London	1822	1
23.	-	Tyndall, J., Prof. in London	—	1
24.	-	Durheim, alt Ober-Zollverwalter in Bern	1780	1
25.	-	Wanner, Consul in Havre	—	1
26.	-	Hirn, Adolf, in Logelbach bei Colmar	—	1
27.	-	Breithaupt, Prof. und Oberbergrath in Freiberg	1791	1
28	-	Martins, Prof. der Bot. in Montpellier	—	1
29.	-	Zickel, Direct. der artes. Brunnen in der Sahara	—	1
30	.	Hardi, Direct. des bot. Gartens in Algier	—	1

Correspondirende Mitglieder.

1.	Hr.	Dahlbom in Lundt	—	1
2.	-	Frikart, Rektor in Zofingen	1807	1
3.	-	Ruepp, Apotheker in Sarmenstorf	1820	1
4.	-	Stitzenberger, Dr. in Konstanz	—	1
5.	-	Brunner-Aberli in Rorbas	—	1
6.	-	Gaudin, Charles, in Lausanne	1821	1
7.	-	Laharpe, Philipp, Dr. M. in Lausanne	1830	1
8.	-	Labhart, Kfm. in Manilla	—	1
9.	-	Bircher, Grosskaplan in Viesch	1806	1
10.	-	Cornaz, Dr., in Neuchatel	1825	1
11.	-	Tscheinen, Pfarrer in Grächen	1808	1
12.	-	Girard, Dr., in Washington	—	1
13.	-	Graeffe, Ed., Dr. auf den Freundsch. Ins.	1833	1
14.	-	Clarey, Dr. in Buenos-Ayres	—	1

Umgestülpte Flächen.

Von

J. W. v. Deschwanden.

1. Wenn man sich eine krumme Fläche vollkommen biegsam, aber weder ausdehnbar noch zusammendrückbar vorstellt, so dass ihre Längendimensionen weder vergrössert noch verkleinert werden können, so lassen sich derselben in gewissen Fällen durch blosse Biegungen verschiedenartige Gestalten ertheilen, welche aber, vermöge jener Unveränderlichkeit der Längendimensionen, in einem bestimmten Zusammenhange unter einander und mit der ursprünglichen Gestalt der Fläche stehen. Denkt man sich auf der Fläche beliebige, sich scheidende und berührende Linien gezogen, so behalten dieselben in allen jenen Gestalten, welche die Fläche annehmen mag, nicht zwar ihre Gestalt, wohl aber ihre Länge sowohl im Ganzen als in ihren einzelnen Theilen unverändert bei, ihre Schnitt- und Berührungspunkte verschieben sich auf ihnen nicht, und die Winkel, unter welchen sie sich schneiden, bleiben unverändert.

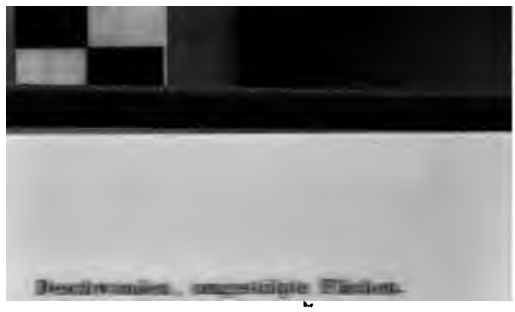
Es lässt sich nun die Aufgabe stellen, alle Gestalten zu bestimmen, welche die verschiedenartigen krummen Flächen durch solche Biegungen erhalten können.

Für gewisse einzelne Flächenarten ist es nicht schwer, diese Aufgabe ganz oder wenigstens zum grossen Theile zu lösen. So ergiebt sich z. B. aus der Natur der abwickelbaren Flächen sofort, dass eine jede derselben durch Biegung nur in eine andere abwickelbare Fläche, und zwar in jede beliebige derartige Fläche übergehen kann, so dass man sagen kann: jede abwickelbare Fläche lässt sich durch Biegung in jede andere abwickelbare Fläche, nicht aber in eine Fläche anderer Art verwandeln. Eine auf alle Flächen sich erstreckende Lösung dieser Aufgabe zu geben, soll hier nicht versucht werden; vielmehr ist es nur eine besondere Art der Verwandlung der Flächen durch Biegung, auf welche ich in diesem Aufsatze aufmerksam machen möchte, nämlich auf die Umstülpung der Flächen. Diese Verwandlungsart krummer Flächen zeichnet sich dadurch aus, dass sie sich ohne Unterschied auf alle Arten von Flächen anwenden lässt, und theils dieser allgemeinen Anwendbarkeit wegen, theils wegen der eigenthümlichen Ergebnisse, die sie bei manchen Flächen in einzelnen Fällen erzeugt, mannigfaltiges Interesse darbietet.

2. Um den Begriff der Umstülpung einer Fläche genau festzustellen, mögen folgende Betrachtungen angestellt werden. Es sei $abcb_na$, Fig. 1, eine ganz beliebige krumme Fläche. Man schneide dieselbe durch eine ebenfalls ganz beliebige Ebene E; die Schnittlinie sei $bb_1 \ldots b_n \ldots$ Nun denke man sich, diese Ebene sei eine Spiegelfläche, und stelle sich das Spiegelbild des auf der einen Seite des Spiegels befindlichen Theiles der krummen Fläche, z. B. des Theiles bcb_n, vor. In der Figur ist dasselbe durch

bCb_n dargestellt. Dieses Spiegelbild soll nun die Umstülpung des Flächentheiles bcb_n, die Schnittkurve $bb_1 .. b_n ...$ die Umstülpungskurve, und die Fläche $abCb_n a_n$, als ein zusammengehöriges Ganzes betrachtet, eine umgestülpte Fläche genannt werden.

Es ist nicht schwer, sich zu überzeugen, dass die umgestülpte Fläche $abCb_n a_n$ durch blosse Biegungen, ohne Veränderung der auf der Fläche gemessenen Längendimensionen, aus der ursprünglichen Fläche $abcb_n a_n$ entstehen kann, und dass mithin das Umstülpen, in dem hier beschriebenen Sinne, zu den im Eingange bezeichneten Verwandlungen einer Fläche gehört. Da bCb das Spiegelbild von bcb_n ist, so giebt es für jeden Punkt m der letztern Fläche einen entsprechenden Punkt M auf der erstern, welcher so liegt, dass die gerade Verbindungslinie mM senkrecht zur Ebene E steht und von derselben halbirt wird. Denkt man sich die eine Fläche in unendlich kleine ebene Dreiecke $bb_1 m$, $b_1 mn ...$ eingetheilt, so lässt sich mithin auch die andere Fläche in Dreiecke $bb_1 M$, $b_1 MN, ...$ eintheilen, von denen ein jedes einem Dreiecke der ersten Fläche in ähnlicher Weise gegenüberliegt, wie der Punkt M dem Punkte m und mit demselben kongruent ist. Ist $bb_1 m$ eines derjenigen Dreiecke der ursprünglichen Fläche, welche mit einer Seite, bb_1, auf die Umstülpungskurve fallen, so lässt sich mithin dasselbe durch eine Drehung um bb_1 genau auf das ihm entsprechende Dreieck $bb_1 M$ der umgestülpten Fläche aufklappen, ohne dass dabei irgend eine seiner Längendimensionen sich ändert. Ist $b_1 mn$ ein zweites Dreieck der ursprünglichen Fläche, welches die Seite $b_1 m$ mit dem ersten Drei-



ecke gemein hat, so kann dasselbe durch Umklapp
um diese Seite ebenfalls gemein auf das ihm entsp
chende Dreieck b_1MN der ungestülpten Fläche ge
werden. Auf ähnliche Weise könnte ein Dreieck a
der ursprünglichen Fläche auf das entsprechende D
eck MSO der ungestülpten ohne Veränderung
Längendimensionen gelegt werden, u. s. f. Man k
somit alle einzelnen Elemente der einen Fläche o
Veränderung ihrer Längendimensionen und der
wie sie miteinander zusammenhängen, von einer
beiden Flächen auf die andere übertragen, indem
dieselben gewisse Drehungen um ihre geraden
grenzungslinien ausführen lässt, woraus folgt, d
auch die ganze erste Fläche vollständig durch pass
ausgeführte Biegungen in die andere übergeführt w
den kann.

3) Es könnte vielleicht nur noch ein Beden
gegen die Richtigkeit dieser Anschauungsart obwal
Es scheint nämlich unvermeidlich, dass ausser je
Drehungen der ebenen Elemente um ihre geraden
grünzungslinien, bei der Ueberführung der einen Fl
in die andere auch momentane Trennungen man
Elemente vorkommen müssen. In der That kann
sich die Drehung der Elemente bb_1m und b_1mn
die Linien bb_1 und b_1m kaum anders denken, als
sie sich zugleich bei bm und b_1n von den andern,
diese Linien stossenden Theilen der Fläche bcb_n
lösen, und erst im Augenblicke des Zusammenfal
mit bb_1M und b_1MN mit denselben, die gleicha
eine ähnliche Umklappung ausgeführt haben müss
wieder zusammentreffen.

Hierauf ist zu bemerken, dass dieser Umst
vom rein geometrischen Standpunkte betrachtet, d

Gewicht ist, weil er am Ergebnisse der ganzen Operation nichts ändert, sondern sich nur auf den mechanischen Vorgang bezieht, durch welchen man sich die eine Fläche in die andere übergeführt denken kann, indem man diese Flächen als materielle, oder unendlich dünne körperliche Gegenstände auffasst. Ausserdem aber lässt sich die Umstülpung auch so vornehmen, dass jene Trennungen sogar vollständig wegfallen, oder auf ein beliebiges, unendlich kleines Minimum reduzirt werden. Man braucht die Umstülpung zu diesem Zwecke nur in derselben Weise geometrisch zu vollziehen, wie sie bei materiellen Flächen mechanisch ausgeführt werden kann. Man denke sich nämlich, die gegebene Fläche bcb_n, Fig. 2, werde nicht nur durch die Ebene E, wie Fig. 1, sondern auch noch durch eine zweite Ebene E' geschnitten, welche sich unendlich nahe bei der ersten befinde und mit derselben entweder parallel sei oder nur einen unendlich kleinen Winkel bilde. Im letztern Falle soll die Schnittlinie beider Ebenen jedenfalls die Umstülpungskurve bb_1b_n nicht treffen. Ist $b'b_1'b_n'$ der Schnitt der Ebene E' mit der Fläche bcb_n, so befindet sich zwischen diesem Schnitte und der Linie bb_1b_n eine unendlich schmale Zone der Fläche bcb_n. Auf der Fläche bCb_n kann man sich die derselben entsprechende Zone denken, welche von der Linie $B'B_1'B_n'$ begränzt sein wird. Diese beiden Zonen zerlege man durch die Linien bb', $b_1b_1' \ldots$, bB', $b'B_1' \ldots$ in Elemente von unendlich kleiner Länge bb_1, $b_1b_2 \ldots$, und denke sich die erstern gleichzeitig um die Linienstücke bb_1, $b_1b_2 \ldots$ auf die letztern umgeklappt. Nach dieser Umklappung wird die ganze erste Zone, ohne eine bleibende Aenderung ihrer Längendimensionen erlitten

zu haben, mit der zweiten zusammenfallen, und der Theil $b'cb_n$ der gegebenen Fläche wird, ebenfalls ohne bleibende derartige Veränderungen, in die Stellung $B'c'B'_n$ übergegangen sein. Wendet man das gleiche Verfahren, welches jetzt mit Bezug auf bcb_n beschrieben wurde, auf $B'c'B'_n$ an, so lässt sich abermals eine Zone dieser Fläche in ähnlicher Weise auf $B'CB'_n$ umklappen, und wiederholt man dasselbe Verfahren unendlich oft, so durchläuft die Fläche die in Fig. 3 angegebene Gestalt und verändert sich so lange, bis die ganze erste oder gegebene mit der ganzen zweiten aber umgestülpten Fläche zusammenfällt.

Betrachtet man nun die Veränderungen, welche die einzelnen Zonen und ihre Elemente während der Umklappungen erleiden, so bemerkt man sofort, dass, je nach dem Sinne, in welchem man die Drehung derselben vornimmt, entweder eine Trennung, oder eine Ueberschiebung der Linien $b'b'_1$ b'_1b_2 . . . ., oder, wenn man sich die Flächenelemente momentan ausdehnbar und zusammenrückbar denkt, eine Ausdehnung oder eine Zusammendrängung derselben eintreten muss. Diese Ausdehnung oder Zusammendrängung nimmt während der ersten Hälfte der Drehungen, durch welche die Umklappung vollzogen wird, zu, oder nimmt einen Maximalwerth an, welcher mit den Linienelementen bb', $b_1b'_1$ . . . proportional ist; derselbe vermindert sich in umgekehrter Weise während der zweiten Hälfte dieser Drehungen, um im Augenblicke der Vollendung der Umklappung wieder vollständig zu verschwinden. Da aber die Linienelemente bb' $b_1b'_1$ . . . . beliebig klein gemacht werden können, so kann auch diese momentane Ausdehnuug oder Zu-

sammendrängung bis auf einen beliebigen Grad unendlicher Kleinheit, also bis zum gänzlichen Verschwinden gebracht werden. Man kann mithin behaupten, dass die ganze Umstülpung der Fläche $b\,c\,b_n$ auch mechanisch so ausgeführt werden kann, dass selbst während der Operation keine Veränderungen in den Längendimensionen der Fläche vorkommen.

Anstatt die Umstülpung bei $b\,b_1\,b_n$ beginnen zu lassen, kann sie auch an irgend einer Stelle von $b\,c\,b_n$, an welcher die Fläche durch eine Ebene in einer unendlich kleinen geschlossenen Kurve geschnitten werden kann, z. B. bei $b'\,b'_1\,b'_n$ Fig. 4, beginnen. In diesem Falle wird während der ganzen Operation des Umstülpens jederzeit nur eine einzige Umstülpungskurve bestehen, während bei der oben beschriebenen Umstülpungsart, deren stets zwei gleichzeitig vorhanden sind.

4) Gestützt auf diese Erklärungen können nunmehr einige allgemein gültige Gesetze angegeben werden, welchen die umgestülpten Flächen unterworfen sind.

Zuerst ist zu beachten, dass die Umstülpungskurve bisher stets als eine ebene Kurve vorausgesetzt worden ist. Es kann nun hinzugefügt werden, dass eine andere Annahme nicht zulässig ist. Zufolge Nro. 2 gründet sich die Möglichkeit der Umstülpung ohne bleibende Veränderungen der Längendimensionen der Flächen auf den Umstand, dass der umgestülpte Theil $b\,C\,b_n$ der Fläche, Fig. 1, vollkommen symmetrisch zu dem entsprechenden gegebenen Theile $b\,c\,b_n$ derselben, oder dass das eine Flächenstück das genaue Spiegelbild des andern ist, während beide Flächenstücke die Umstülpungskurve gemeinsam besitzen.

Diess ist nur dann möglich, wenn für die Flächen $b\,c\,b_n$ und $b\,C\,b_n$ eine Ebene der Symmetrie denkbar ist, und wenn die Umstülpungskurve selbst in dieser Ebene liegt. Sobald diese Kurve aber nicht mehr eine ebene Kurve wäre, könnte $b\,C\,b_n$ nicht mehr das Spiegelbild von $b\,c\,b_n$ sein.

Ausserdem aber ist in den vorstehenden Betrachtungen nichts enthalten, was etwa nur bei einer speziellen Art ebener Umstülpungskurven richtig wäre; es ist im Gegentheile auf diese Gestalt durchaus keine Rücksicht genommen worden, und alles Gesagte gilt daher für alle möglichen ebenen Umstülpungskurven. Man kann daher nun behaupten: die Uumstülpungskurven sind stets ebene Kurven, können aber jede beliebige Gestalt besitzen, deren diese Art von Kurven fähig ist.

Ein zweites allgemeines Gesetz betrifft den Winkel, unter welchem sich der ursprüngliche, unverändert gebliebene Theil und die umgestülpte Hälfte einer Fläche in der Umstülpungskurve schneiden. Wie aus allen bisher angestellten Betrachtungen hervorgeht, findet nämlich nicht etwa ein allmäliger Uebergang von dem einen Theile der Fläche auf den andern statt, sondern ein plötzlicher; und wenn bei Umstülpungen, welche bei materiellen Stoffen vorkommen, keine scharf begränzte Umstülpungskurve bemerkbar ist, sondern an deren Stelle eine Gegend mehr oder minder scharfer Abrundung tritt, so rührt dieses nur davon her, dass solche Stoffe die anfänglich bei umgestülpten Flächen vorausgesetzten Eigenschaften nicht genau, sondern nur annäherungsweise besitzen. Namentlich sind materielle Stoffe niemals unendlich dünn, meistens auch nicht vollkommen biegsam und

nicht ganz unveränderlich in ihren Längendimensionen. Geht man nun auf mathematische oder ideelle Flächen zurück, so bietet sich zunächst die Frage dar, unter welchem Winkel sich in der Umstülpungskurve der unveränderte und der umgestülpte Theil der Fläche schneiden. Man denke zu diesem Zwecke durch irgend einen Punkt b der Umstülpungskurve eine Berührungsebene zu der unveränderten Fläche ab Fig. 2 und eine andere Berührungsebene zu der umgestülpten Fläche bCb_n gelegt, so dass b für beide Ebenen der Berührungspunkt sei. Die erste dieser beiden Ebenen fällt aber mit der Berührungsebene zusammen, welche man durch b, als Berührungspunkt, an die Fläche bcb_n gelegt denken kann, und von welcher die an bC gelegte Berührungsebene das Spiegelbild mit Bezug auf die Ebene der Kurve bc_1b_n ist. Es folgt daraus, dass die erste und die zweite der oben genannten Berührungsebenen die Ebene der Umstülpungskurve in der gleichen, durch b gehenden Tangente derselben schneiden, und zur Ebene der Kurve unter gleichen Winkeln, aber in entgegengesetztem Sinne geneigt sind. Desgleichen ergibt sich nun, dass die unveränderte und die umgestülpte Hälfte einer Fläche sich in der Umstülpungskurve unter Winkeln schneiden, welche an jeder Stelle doppelt so gross sind, als die Differenz zwischen 90° und dem Winkel, welchen das äusserste Element der unveränderten Fläche mit der Ebene der Umstülpungskurve bildet. Die Umstülpungskurve bildet also im Allgemeinen keineswegs eine Schneide oder Schärfe, sondern liesse sich vielmehr als eine gekrümmte Kante bezeichnen.

Ausser der Umstülpungskurve können die beiden Hälften der Fläche jede Lage zu einander haben,

deren zwei ganz verschiedene Flächen fähig sind; sie können sich also entweder gar nicht mehr treffen, wie in Fig. 1, oder schneiden, wie in Fig. 5, oder berühren.

5) Von einzelnen eigenthümlichen Fällen, welche bei den verschiedenen Arten umgestülpter Flächen vorkommen können, mögen die folgenden erwähnt werden.

Wenn die Ebene der Umstülpungskurve in irgend einem Punkte normal zur einen, z. B. zur ursprünglichen Hälfte der Fläche steht, so steht sie, zufolge dem unter Nro. 4 Gesagten, an derselben Stelle auch normal zur andern umgestülpten Hälfte, und die beiden Hälften der Fläche schneiden sich hier nicht mehr, sondern sie berühren sich. Wenn jene Ebene in allen Punkten der Umstülpungskurve normal zu der einen Hälfte der Fläche steht, so findet auch in allen Punkten dieser Kurve eine Berührung beider Hälften der Fläche statt, und dieselben bilden daher in dieser Kurve nicht mehr eine krumme Kante, sondern eine scharfe Schneide, wie in Fig. 5 bei $bb_1 b_2$.

Wenn die Ebene der Umstülpungskurve die eine Hälfte der umgestülpten Fläche in einem Punkte berührt, so findet in diesem Punkte keine Umstülpung statt, wie in Fig. 6 bei a; denn eine Umstülpung kann nur da eintreten, wo ein Theil der ursprünglichen, nicht umgestülpt gedachten Fläche auf der einen, ein anderer Theil derselben auf der andern Seite der Ebene der Umstülpungskurve liegt. An den Stellen aber, wo diese Ebene die Fläche berührt, befindet sich nicht gleichzeitig ein Theil der letztern auf der einen und ein anderer auf der andern Seite der Ebene. Hier kann also die Umstülpung wohl etwa beginnen

oder aufhören, wirklich vorhanden sein aber kann sie nicht.

Verfolgt man die Umstülpungskurve von einem solchen Berührungspunkte an bis zu andern Punkten, in welchen die Ebene der Kurve die krumme Fläche schneidet, so findet man mit Bezug auf den Winkel, unter welchem sich die beiden Hälften der Fläche in der Kurve schneiden, folgende Verhältnisse.

Der Winkel zwischen jener Ebene und der krummen Fläche ist im Berührungspunkt gleich Null, wird, wenn man von da zu den benachbarten Punkten übergeht, allmälig grösser und erreicht in einer endlichen Entfernung vom Berührungspunkte eine endliche Grösse. So bilden auch die beiden Hälften der Fläche, welche im Berührungspunkte von einander gar nicht getrennt sind, zunächst bei demselben nur eine ganz flache Kante, welche erst in endlicher Entfernung von diesem Punkte in eine Kante mit endlichem Winkel übergeht.

6) Ferner können hier einige Betrachtungen über die mehrfachen Umstülpungen angereiht werden. Bisher wurde nämlich stets nur eine einzige Umstülpungskurve angenommen. Es hindert aber nichts, eine krumme Fläche mit einer beliebigen Zahl von Ebenen, welche eine beliebige Lage haben mögen, zu schneiden, und die sämmtlichen Schnittlinien als Umstülpungskurven anzusehen. Wenn diese Kurven einander nicht treffen, so ist jede der entstehenden Umstülpungen unabhängig von den andern zu behandeln, und es bieten sich daher in diesem Falle blosse Wiederholungen der schon betrachteten Fälte dar. Wenn dagegen je zwei Umstülpungskurven sich schneiden, so ist Folgendes zu berücksichtigen.

In Fig. 7$_n$ sei bcb_np ein parallel zur Zeichnungsfläche durch die zu betrachtende krumme Fläche geführter Schnitt, welcher nicht als Umstülpungskurve benutzt, sondern nur zum Behufe einer deutlichern Besprechung der Darstellung der unzerschnittenen Fläche vorgezogen werden soll. Die erste Umstülpungskurve sei nun bb_n und sie erscheine in dieser Darstellung als Gerade, indem die zugehörige Ebene senkrecht zur Zeichnungsfläche angenommen werde. Die zugehörige Umstülpung des Flächentheiles bcb_n ist daher alsdann bCb_n. Die zweite Umstülpungskurve sei $b'b'_n$; sie treffe die Kurve bb_n in o. Um die Umstülpungen zu bestimmen, welche dieser Kurve entsprechen, muss man sich das Spiegelbild aller jener Theile der Fläche bCb_np denken, welche auf der einen Seite der Ebene der Kurve $b'b'_n$ liegen, und zwar in der Weise, dass man das Stück bcb_n nicht mehr in dieser seiner ersten Stellung, sondern in der Lage bCb_n, welche es vermöge der ersten Umstülpung erhalten hat, berücksichtigt. Man hat daher zuerst das Spiegelbild des von bpb_n abgeschnittenen Flächenstückes $ob_nb'_n$ zu bilden. Dasselbe werde durch die Figur oB_nb_n dargestellt, indem $oB_n=ob_n$ und $b'_nB_n=b'_nb_n$ sei, und in welcher oB_n die Projektion einer Kurve, b'_nB_n den zur Wandfläche parallelen Schnitt mit der umgestülpten Fläche ist. Alsdann hat man das Spiegelbild des Stückes omb der umgestülpten Fläche bCb_n zu bilden. Dasselbe sei omB_n, worin om und oB_n wiederum die Projektionen zweier Kurven sind, mB_n dagegen den zur Wandfläche parallelen Schnitt mit der umgestülpten Fläche oB_nm darstellt. Die vollständige Umrisszeichnung der doppelt umgestülpten und parallel zur Wandfläche durchschnittenen Fläche ist daher die durch

die Umfangslinien $bpb'_n ob$ eingeschlossene Figur; jener zur Wandfläche parallele Schnitt ist die vielfaltig gebrochene, in der Figur stärker gezeichnete Linie $bpb'_n B_n mCb$. Eine parallelperspektivische Darstellung der ganzen Fläche in dem hier beschriebenen Zustande liefert Fig. 7_b.

Man sieht ein, dass man nach und nach sehr komplizirte Gestalten erhielte, wenn man die doppelt umgestülpte Fläche um eine dritte, die beiden ersten Umstülpungskurven schneidende Kurve umstülpte, die so erhaltene dreifach umgestülpte Fläche um eine vierte Kurve, welche die drei vorhergehenden schneiden müsste u. s. f.

7) Ebensogut, wie man eine krumme Fläche einmal oder einigemale umstülpen kann, lassen sich auch unendlich viele Umstülpungen an derselben denken. Werden die Ebenen dieser Umstülpungskurven ihrer Lage nach einem bestimmten Gesetze unterworfen und denkt man sich, dass sie unendlich nahe auf einander folgen, so erhält man, je nach der Natur jenes Gesetzes, verschiedenartige, sehr wesentliche und oft fremdartig erscheinende Umgestaltungen der behandelten krummen Fläche. Einige Bemerkungen hierüber, die jedoch nur als etwas Abgerissenes, nicht als etwas irgendwie Vollständiges zu betrachten sind, mögen hier folgen.

Es soll zuerst der einfache Fall näher untersucht werden, in welchem die Ebenen aller Umstülpungskurven mit einander parallel sind. Zu diesem Zwecke stelle $abcb_n a_n$, Fig. 8, wieder die ursprüngliche gegebene krumme Fläche dar, deren Gestalt keiner Beschränkung unterworfen sei. Diese Fläche denke man sich mehrmals umgestülpt, und zwar zuerst um

die Umstülpungskurve bb_n, sodann um die Kurve $b'b'_n$, hierauf um $b^2b^2_n$, um $b^3b^3_n$ u. s. f. Die Ebenen dieser Kurven seien mit einander parallel und die Entfernungen von je zwei benachbarten Kurvenebenen vorerst endlich. Bei diesem Vorgange muss Folgendes bemerkt werden. Ist $b'b'_n$ die erste Umstülpungskurve, und bezeichnet man die Richtung ab' als die „aufwärts gehende", so geht die krumme Fläche nach der Umstülpung in der Richtung von $b'b^2$ weiter, also abwärts, so dass die zweite Umstülpungskurve $b^2b^2_n$ unter der ersten liegt. Ebenso liegt die dritte oder $b^3b^3_n$ über der zweiten, die vierte unter der dritten u. s. f. Diess würde nur bei gewissen besondern Biegungsverhältnissen der krummen Fläche, welche zunächst nicht in Betracht gezogen zu werden brauchen, nicht mehr eintreffen. Man kann daher behaupten, im Allgemeinen befinden sich alle geraden Umstülpungskurven unter der zunächst vorhergehenden und zunächst folgenden ungeraden, und alle ungeraden über den beiden ihnen benachbarten geraden Umstülpungskurven: die ganze Fläche gewinnt dadurch die in Fig. 8 dargestellte gerippte oder wellenförmige Gestalt, bei welcher alle geraden Umstülpungskurven die tiefste Thallinie, alle ungeraden die höchste Berglinie einer Welle bezeichnen.

Alle diese Kurven kann man sich, ohne Veränderung ihrer Gestalt, auf die ursprüngliche Fläche bcb_n zurückversetzt denken, und zwar durch eine einfache, senkrecht zu ihrer eigenen Ebene gerichtete fortschreitende Bewegung. Dabei gelangen b^2 nach (b^2), b^3 nach (b^3) u. s. f. und die Geraden $b^2(b^2)$, $b^3(b^3)$ stehen senkrecht zu den Ebenen der Umstülpungskurven.

Bezeichnet man ferner den senkrechten Astabnd der Ebenen von $b' b'_n$ und $b^2 b^2_n$ mit h', denjenigen der Ebenen $b^2 b^2_n$ und $b^3 b^{3n}$ mit h_2 u. s. f., so hat man für die senkrechten Abstände je zweier benachbarten ungeraden Kurvenebenen die Ausdrücke:

$$h_2 - h_1, \quad h_4 - h_3, \quad h_6 - h_5 \ldots\ldots$$

worin die beiden Glieder des gleichen Ausdruckes im Allgemeinen stets das gleiche Zeichen haben. Die senkrechten Abstände der Kurvenebenen $b' b'_n$ und $(b^3)(b^3_n)$, $(b^3)(b^3_n)$ und $(b^5)(b^5)$ . . . sind:

$$h_2 + h_4, \quad h_4 + h_3, \quad h_6 + h_5 \ldots\ldots$$

Da die erstern Ausdrücke stets einen kleinern Werth haben, als die letztern, niemals grösser, höchstens gleich denselben werden können, wenn nämlich die Abstände h_1, h_3, h_5 . . . gleich Null sind, so folgt daraus, dass die Ebenen von je zwei und zwei benachbarten ungeraden Umstülpungskurven einander durch die Umstülpung beliebig genähert werden können, indem man den zwischenliegenden geraden Kurven verschiedene Stellungen giebt; dass aber keine Umstülpungsart möglich ist, durch welche die Entfernungen jener Ebenen grösser gemacht werden könnten, als sie auf der ursprünglichen nicht umgestülpten Fläche sind. So lassen sich z. B. die ungeraden Kurvenebenen leicht in eine einzige zusammenführen, d. h. ihre Entfernungen von einander nach der Umstülpung auf Null reduziren; man braucht zu diesem Zwecke nur:

$$h_1 = h_2, \quad h_3 = h_4, \quad h_5 = h_6 \ldots\ldots$$

zu machen. Die Berglinien sämmtlicher Wellen liegen alsdann in einer Ebene; die Thallinien würden ebenfalls in einer Ebene liegen, wenn auch noch:

$$h_1 = h_3 = h_5 \ldots\ldots$$

gemacht worden wäre. Die Gestalt der in die
Falle erhaltenen Fläche zeigt im Durchschnitt Fig

8) Alles bisher über diese mehrfachen Ums
pungen Gesagte gilt nun auch dann noch, wenn
zwei benachbarte Umstülpungskurven nicht mehr
endlicher, sondern nur noch in unendlich kleiner E
fernung von einander liegen; wenn man sich n
bloss eine endliche, sondern eine unendliche gro
Zahl derartiger Umstülpungen ausgeführt denkt.
Ergebniss derselben aber erhält man jetzt nicht bl
Flächen, welche, wie die bisher betrachteten, well
förmig gestaltet sind, sondern solche, bei welc
diese Wellen wieder verschwinden, und dagegen a
andere, neue Formen auftreten.

Sind nämlich die Ebenen je zweier benachbar
Umstülpungskurven unendlich wenig von einan
entfernt, so sind die Grössen h_1, h_2, h_3 . . . . , h
mithin auch die in Nro. 7 aufgeführten Differen
h_2-h_1, h_n-h_s . . . . ebenfalls unendlich klein, d. h.
sind auch die Ebenen je zweier benachbarten ung
raden Kurven unendlich nahe beisammen. Alsd
aber sind, wie leicht einzusehen ist, im Allgemei
auch die normalen Abstände der benachbarten ung
raden Kurven selbst unendlich klein. Da aber e
unendlich grosse Zahl von Kurven, von denen
zwei benachbarte überall einen unendlich kleinen n
malen Abstand haben, als eine zusammenhänge
Fläche betrachtet werden können, so bilden auch
ungeraden Umstülpungskurven $b'b'_n$, $b^3b^3_n$, $b^5b^5_n$.
Fig. 8 eine einzige ungetrennte Fläche.

Es ergiebt sich sofort, dass man ganz ähnli
Behauptungen auch von den geraden Kurven b_2
$b_1 b_{4n}$ . . . . aufstellen kann, und dass daher auch di

eine ungetrennte Fläche mit einander bilden, welche überdies überall in unendlich kleinem normalem Abstande von der erstern liegt. Man kann desshalb auch die beiden Flächen als eine einzige, gleichsam als eine Fläche von doppelter, unendlich kleiner Dicke betrachten, welche durch die beschriebenen Umstülpungen aus der ursprünglichen Fläche hervorgegangen ist.

Es ist nicht schwer, einige wesentliche Eigenschaften dieser neuen Fläche anzugeben. Da indessen die ursprüngliche Fläche ihrer Gestalt nach ganz unbestimmt gelassen wurde, so werden auch die Eigenschaften der neuen Fläche, soweit sie aus dem bisher Bekannten abgeleitet werden können, vorzugsweise in gewissen Beziehungen derselben zur ursprünglichen Fläche bestehen, weniger aber von absoluter Natur sein. Charakteristisch sind folgende, in diesem Sinne aufgefasste Eigenschaften:

a) Alle ebenen Schnittkurven der gegebenen Fläche, welche man parallel zu den gedachten Umstülpungskurven führen kann, bleiben auf der neuen Fläche ihrer Gestalt nach unverändert, und die geraden Verbindungslinien der einander entsprechenden Punkte zweier gleichen Schnittkurven der beiden Flächen sind unter sich gleich lang und senkrecht auf der Ebene der Kurven.

b) Die Ebenen zweier derartigen Schnittkurven der neuen Fläche können in beliebigem Grade näher beieinander liegen, als die Ebenen der gleichen Kurven auf der ursprünglichen Fläche; niemals aber können sie dort weiter von einander entfernt sein als hier. Die ganze neue Fläche wird also auf das Auge den Eindruck machen, als sei sie aus der ursprünglichen

durch Zusammenquetschung in einer Richtung, aber ohne eine Ausdehnung oder eine andere Veränderung in irgend einer andern Richtung, entstanden. Die orthogonale Projektion der neuen Fläche auf einer zu den Schnittkurven parallelen Ebene wird daher mit der orthogonalen Projektion der ursprünglichen Fläche auf der gleichen Ebene identisch sein; dagegen erscheinen auf einer dazu senkrechten Projektionsebene die Schnittkurven der neuen Fläche als parallele Gerade, welche näher beisammen, die der ursprünglichen Fläche als gleich lange parallele Gerade, welche weiter von einander entfernt liegen.

c) Der Flächeninhalt der neuen Fläche ist stets kleiner, als derjenige der ursprünglichen. Die kleinste Grösse, welche er erhalten kann, ist gleich der Oberfläche der Projektion der gegebenen Fläche auf einer mit den Umstülpungskurven parallelen Ebene; dieser Fall tritt dann ein, wenn die gegebene Fläche durch die Umstülpungen selbst zu einer ebenen Figur zusammengequetscht wird.

d) Vergleicht man die Berührungsebenen, welche man an zwei einander entsprechende Punkte der ursprünglichen und der neuen Fläche legen kann, und betrachtet man dabei eine Ebene, welche zu den Umstülpungskurven parallel ist, als Projektionsebene, so haben die beiden Berührungsebenen auf dieser Projektionsebene parallele Spuren; die Berührungsebene der neuen Fläche aber bildet mit der Projektionsebene einen kleinern Neigungswinkel als die Berührungsebene der ursprünglichen Fläche.

e) Die grösste und kleinste Krümmung in irgend einem Punkte der neuen Fläche kann grösser und kleiner sein, als in dem entsprechenden Punkte der

ursprünglichen Fläche. Es finden indessen zwischen diesen Krümmungen und den unter d) genannten Neigungswinkeln der Berührungsebenen der betrachteten Punkte gewisse Beziehungen statt, welche hier zunächst nicht näher untersucht werden sollen.

9) Eine sehr grosse Manigfaltigkeit von Formen der durch unendlich viele Umstülpungen erzeugten Flächen erhält man, wenn man die Ebenen der Umstülpungskurven nicht, wie in Nro. 8, parallel annimmt, sondern voraussetzt, die Lage derselben soll sich nach irgend einem Gesetze verändern. Die Betrachtung derartiger Umstülpungen wird in vielen Fällen vereinfacht, wenn man wenigstens je eine ungerade zu der nächstfolgenden oder nächstvorhergehenden geraden Umstülpungsebene parallel annimmt. Eine einlässlichere Untersuchung dieser Operationen und ihrer Ergebnisse aber muss für diesesmal schon des Raumes wegen, den sie beanspruchen würde, unterbleiben.

10) Um eine Andeutung über die Anwendungen der sämmtlichen bisher gewonnenen Ergebnisse auf materielle Gegenstände zu machen, mag bemerkt werden, dass eine Reihe von oft sehr zusammengesetzten Formen, welche aus Blech getriebene Gefässe, Papier- und Tuchflächen unter der Einwirkung äusserer zufälliger Pressungen annehmen, zu den einfach oder mehrfach umgestülpten Flächen gehören. Dahin müssten z. B. viele Eindrücke, welche an Blechgefässen durch Stösse hervorgebracht worden, sehr viele Falten an gewebten oder papierartigen Stoffen gerechnet werden. Seltener dürften sich Anwendungen der, wenn nicht unendlich oft, doch sehr vielmal nach bestimmten Gesetzen wiederholten Umstülpungen finden.

Vielleicht bietet die organische Natur in den oft so schön zusammengefalteten, in den Knospen eingeschlossenen jungen Pflanzenblättern etwas ähnliches dar.

Es versteht sich indessen von selbst, dass bei allen diesen materiellen Flächen die oben besprochenen Gestalten nur mit derjenigen Annäherung realisirt werden können, die der Grad, in welchem sie die bisher vorausgesetzten und in Nro. 1 ausgesprochenen ideellen Eigenschaften besitzen, zulässig macht.

11) Schliesslich muss bemerkt werden, dass alle vorstehenden Betrachtungen als Einleitung zur Anwendung derselben auf die einzelnen Arten von Flächen angesehen werden können. Sowohl die Umstülpungen, welche bei Rotationsflächen, als auch diejenigen, welche bei Regelflächen vorkommen können, bieten manche eigenthümliche Verhältnisse dar, sollen aber vor der Hand in diesem Aufsatze nicht berücksichtigt werden.

Tagebuch über Erdbeben und andere Naturerscheinungen im Visperthal im Jahr 1863.

Von Pfarrer M. Tscheinen in Grächen.

Januar 3. [Windr.: NO–SW. O—W.] — Witterung: trüb, frisch, nach Mittag hat es zu schneien angefangen. Der Tributeinzieger in Grächen.

7. [Windr.: SW—NO.] — Witterung: trüb, Schneesturm. Gestern Abend hörte man das Tosen in der Luft vom Gugsen und heute wiederum; es fing an zu stürmen; während 4½ Stunden fast 1 Schuh Schnee gefallen. Während hier es am

stärksten gugste, fiel in Stalden, 1½ St. tiefer, der Regen in Strömen, so dass die Marktleute zurückkehren mussten.

8. Witter.: In letzter Nacht etwas Schnee gefallen. Donner einer grossen Lawine. Während es im Grund stark regnete, heulte und toste hier und in Törbel der Schneesturm. Der Markt in Visp schlecht ausgefallen, wegen dem wüsten Wetter.

10. [Windr.: W—O.] — Witterung: Abermaliges Getöse in der Luft, Anzeichen von Gugsa. Im ganzen Oberwallis soll hoher Schnee, ja in Goms gar klafterhoch gefallen sein. Lawinendonner in der Nacht und am Tage nicht selten.

11. [Windr.: SW—NO.] — Witterung: Es schneit durch den dichten Nebel zart (es grischet, griselt, es pudrot, Volkssprache). — Viele klagen über Gliedersucht.

13. [Windr.: SW—NO.] — Witterung: Düster, sehr kalt. Eine finsterrothe seltsame Luft am Morgen.

15. [Windr.: N—S.] — Witterung: Nebel, Grisel. Bei Lötschen und Gampel ein furchtbarer Föhnsturm, so dass es grossen Schaden, besonders an Frucht- und Waldbäumen verursachte. In Eisten kamen zwei Personen in die Lawinen, von welchen eine todt blieb, die andere aber kaum mit dem Leben davon kam.

17. [Windr.: SW—NO.] — Witterung: Gestern den ganzen Abend leise Spuren von Erdbeben durch Krachen und Zittern des Hauses vermerkt; endlich um ¼ nach 11 Uhr ein sehr starker Stoss, wie ein plötzliches Aufzucken ohne vorheriges Geräusch von unten nach oben.

19. [Windr.: S—N. N—S.] — Abends grosses Getöse abermals in der Luft vom Sturmwetter; von ¼ vor 10 Uhr Morgens bis 11 Gugsa. Um 11½ Uhr Morgens fiengen lustige Wirbelwinde in Vordermeisen und über dem Wald ihren Tanz an. Beim Kalchzug in St. Niklaus fiel eine grosse Lawine.

20. [Windr.: W—O. N—S.] — Witterung: Gestern grosse Weströthe, und heute starke Röthe gegen Nord. Heute Morgen wieder, aber nur wenige Augenblicke, starkes Sausen vom Erdbeben bemerkt. Gestern häufiger Lawinendonner. Abends heute um 3 Uhr eine schöne Regenbogenwolke erschienen.

21. In letzter Nacht ein steter furchtbarer Schneesturm; derselbe hatte einen Theil vom Kirchendach abgerissen und dessen lange und grosse Balken weit hinterwärts in eine Wiese hinausgeschleudert, viele Kamine beschädigt und andere Dächer. Im Grund fiel Regen und wüthete der Föhn. Auch heute den ganzen [illegible]ugsen und starkes Schneien durch den Föhnw[illegible]

22. [Windr. [illegible]]Der gestrige Sturm dauerte noch bis spät in [illegible] heute. Gegen Mittag kam ob St. Niklaus die [illegible]awine. Auch stürzten heute grosse Steinschläg[illegible]r. Ueberall grosser Schnee.

23. [Windr.: [illegible]O.] — Witterung: Starke Röthe in S. und [illegible]rgens ziemlich lang anhaltendes Donnern vom [illegible]n, nd den ganzen Tag leise Spuren davon. — G'hei-Föhnluft, oft schöner Sonnenschein. Abends in S. und W. blutrothes Abendroth.

24. [Windr.: SW—NO; N—S.] — Witterung: Im S. war es sehr roth. Gestern Abend oft Spuren von Erdbeben. Seltsames Wetter; der Barometer zeigt sehr schönes Wetter und doch gugsetes am allerstärksten. Es ist ein wahrer Gugsermonat.

26. Gestern hörte man abermals Steinschläge von Emd herüber. In Saas soll 6 Schuh tiefer Schnee sein und auch in Zermatt sehe man beinahe keinen Zaun mehr. In Tessin soll auch wegen Grösse des Schnees schreckliches Unglück stattgehabt haben.

27. [Windr.: SW—NO.] — In letzter Nacht wieder häufige Spuren von Erdbeben durch Zittern des Bodens. Gestern Abend Violet-Abendröthe.

29. [Windr.: W—O.] — Witterung: trüb, kalt, Sonne. Abends saffrangelbe Luft im W.

31. [Windr, W—O.] — Witterung: Gestern Nachts öftere Zeichen von Erdbeben; ebenso heute am Tage seltsames leises Bewegen, leichte Stösse, welches oft den Schwindel machte. Föhnwetter — hell, schön und warm.

Februar 2. Witterung: schön, Sonne, warm. Es herrscht

n dieser Gegend eine Art Seuche, man nennt sie den Durchlauf — den rothen Schaden, bisher nicht gefährlich.

3. [Windr.: SW—NO.] Witterung: schön, Sonne, Föhn. Abends Zeichen von Erdbeben.

4. [Windr.: O—W.] — Gestern Abend und heute Morgen sehr starkes Surren und Getöse und öfteres starkes Krachen im Hause am Tage und zu Nacht von Erdbeben. Abends dichter kalter Nebel.

5. [Windr.: SW—NO.] — Auch heute die gestrigen Spuren von Erdbeben — Morgenröthe. Viele klagen über Rheumatismus wegen dem ungesunden Wetter.

9. [Windr.: W—O; N—S.] — Gestern Abend und heute öftere Zeichen von Erdbeben.

14. [Windr.: W—O.] — Oeftere deutliche Spuren von Erdbeben durch Zittern des Bodens.

15. Oefteres Surren, Zittern und starkes Krachen des Hauses vom Erdbeben in der Nacht.

20. In dieser Nacht wieder deutliche Zeichen vom Erdbeben, die Schwindel machten. Seit langem machte es spät Abends und am Morgen kalt.

23. [Windr.: SW—NO.] — Es macht sehr kalt. Am Morgen starke Röthe im SW. Die Leute besäen die mit Schnee bedekten Aecker, damit sie früher erabern. In Naters soll bei der achttägigen Mission eine Person wahnsinnig geworden sein. — Mehrere Kinder sind am Katarrhfieber hier krank. — Die Leute ziehen Buw aus.

27. [Windr.: SW—NO.] — An diesem Tage fühlten gewisse Häuser von hier Abends um 4 Uhr starkes Erschüttern und Krachen wie vom Erdbeben. In der Nacht, Abends und Morgens macht es sehr kalt.

März 1. [Windr.: SW—NO.] — Witterung: hell, Föhn, Schmelzwetter. — Es herrscht hier allgemeiner Katarrh unter jungen und alten Leuten. Alles hustet. Ebenso, heisst es, regiere in Stalden ein allgemeiner Katarrh. Viele Kinder leiden am Katarrhfieber.

2. [Windr.: SW—NO.] In Emd kamen grosse Lawinen.

Am Tage heisses Schmelzwetter; aber Abends und Morgens kalt; immer blaue helle Luft.

4. [Windr.: SW—NO.] — Mehrere Kranke. Seit mehr als einem Monate immer heitere Luft.

6. [Windr.: NO—SW.] — In diesen Tagen hörte man eine Stunde unter Grä[illegible] Amseln singen. In Italien soll der letzte Sch[illegible]d von Domodossola an den Reben grossen Sc[illegible]t haben. In dieser Nacht fiel Schnee.

9. [Windr.: [illegible]] — Wieder etwas Schneestaub gefallen. — [illegible]imalen leichte Stösse vom Erdbeben nach M[illegible]orden. — Es sterben im Visperthale am Kat[illegible] man die Krankheit nennt, viele kleine Kinder.

10. [Windr.: NO—SW.] — Der Barometer tief gefallen; dichter Nebel, durch den es schneit. Den Hörnern im W. nach Schneegestöber, und macht auch hier Miene zum Gugsen.

11. [Windr. SW—NO.] Barometer tief. Heute aber Getöse und Surren vom Erdbeben gehört.

13. [Windr.: W—O; SW—NO.] — In letzter Nacht etwas geschneit. — In Ried, eine Stunde von hier in gleicher Höhe, hörte ich, was hier noch nicht geschieht, heute die Vögel lustig singen.

14. [Windr.: N—S.] — Dichter Nebel (immer griwwen, grischen, den Boden pudern).

15. [Windr.: SW—NO.] — Vor 5 Uhr Abends Erdbebenzeichen durch Schwanken des Bodens.

16. [Windr.: SW—NO.] — Viele klagen über Gliedsucht. — Es schneit; wüstes Wetter ist im Anzug.

21. [Windr.: W—O.] — Am 19., 20. und heut alle Tage etwas Schneestaub gefallen; heut kalter Nebel und die Kälte bildete stablange Eiskerzen an den Dächern.

23. [Windr.: S—N.] — Oefteres Krachen und wie leises Beben vom Haus, etwa Erdbebenzeichen. Am Tage Föhnwetter, im SO. auf den höchsten Berggipfeln starkes Gugsen, sonst überall stilles und helles Wetter, sogar heiss.

21. [Windr.: N—S.] — Gestern Abend und in der Nacht Zeichen von Erdbeben. — Die Vorsteher arbeiten an der Liste des erhöhten Staatstributs; ihnen gehört für ihre Mühe auch etwas — »rinnts nicht, so tropfets.» Ein alter Vorsteher hatte zum Sprüchwort: »Dar Banduweg abbas lat's «—». »Die jungu und altu Kühe leckund geru.» — Am Dache gegen N. hängt noch eine klafterlange Eiszapfe.

27. [Windr.: SW—NO; W—O.] Abends G'heiluft wie Rauch; durch das ganze Thal hinaus ein dichter Nebelstreifen. Nachts um den Mond ein kleiner gelbgrüner Kreis.

28. Windr.: W—O; N—S.] — Gestern hörte ich oft die Amseln singen, heute starkes Rabengeschrei. Abends erhoben sich starke Windstösse. — Der Barometer fällt.

29. [Windr.: W—O; N—S.] — In der Nacht oft heftige Stösse vom Föhn. — Gliedersucht-Klagen.

30. [Windr.: SW—NO.] — Am Morgen heut um 4½ Uhr etwas Erdbeben mit Getöse und Erschüttern des Hauses. — In der Nacht oft Windstösse. — Zeichen von Erdbeben öfters. Fast im ganzen Visperthal, im Grund wie auf den Bergen herrscht eine Katarrhseuche: stetes Husten, Kopf-, Hals- und Brust-Weh; doch sterben an dieser Krankheit nur kleine Kinder.

April 1. [Windr.: N—S.] Deutliche Spuren von Erdbeben gestern Abend und heute Morgens. Es erscheinen hier endlich die Frühlingsboten: Zeitlosen — Hutreifen.

2. [Windr.: N - S; O—W.] — Heute munterer Vogelgesang — Frühlingszeichen. — In der Nacht Spuren vom Erdbeben. Noch immer Kranke am Katarrh.

6. [Windr.: W—O.] — Oft wieder leises Beben am Tage und in der Nacht vom Erdbeben.

8. In letzter Nacht ein Griw Schnee und schneit heut noch durch den Nebel. Am Morgen um 5½ Uhr ein starkes Surren vom Erdbeben. Auch hier ziemlich viele Kranke.

15. [Windr.: N—S.] Am Abend hat es etwas geblitzt durch den Föhn.

17. Um 3 Uhr Abends schwaches Erschüttern vom Erd-

beben. Aber um 9 Uhr starkes Wetterleuchten im SW. und S. — Immer hier noch viele Kranke.

18. [Windr.: W—O.] Heut stockfinsterer Nebel. — Es hat auch am 16. d. gewetterleuchtet.

22. Aus dem Scholauwezug stürzte eine grosse Lawine, was selten geschi

23. [Windr.: von Mittag an ein kalter stürmischer Wind

24. Die ganze Nordwind und auch heute; grosse Schneeflock r wilden Luft wie Schmetterlinge herum; hi an Turbelwinde tanzen. — Viele klagen über An Emd brannte zum Theil ein Haus ab; man ier zu Hülfe.

26. Es war heut schneeweisser Reif, und an den Brunnen dickes Eis.

28. Gestern und heut weisser Reif, Nachmittags ein kalter Wind bis zur Nacht. Gestern und heute wieder Zeichen von Erdbeben durch Zittern des Bodens.

29. [Windr.: O—W.] — Macht Miene zum Schneien — und halb 2 Uhr Abends bringt's Schnee.

30. [Windr.: N—S. — Heut wieder schneeweisser Reif — kalter Nebel.

Mai 1. [Windr.: SW—NO.] — Wüst und Schnee. Es hat etwas geschneit.

2. [Windr.: SW—NO.] — In letzter Nacht geregnet. — Am 19. April hörte man hier den Kukuk etwas tiefer am Berg und am 27. April in Grächen selbst. — Auch die Hahnenfüsse und blauen Staudenblümchen erscheinen zahlreich. — Allgemeiner Graswuchs. Um 11½ Uhr fiel ein starker Regen, dem bald Schnee folgte; bis Abends schön geregnet. — Am 10., 11., 12., 13. wird in Brieg ein Freischiessen gehalten.

8. [Windr.: O—W.] — In der Nacht und am Tage oft deutliche Spuren von Erdbeben.

10 [Windr.: W—O.] — Heute Morgen weisser Reif. Nachmittags kalter Wind, vertrieb die Wetterwolken. Um 8¼ Abends auf der Südseite Blitzen bis spät in die Nacht. —

Dr. de Schantomy von Siders und der alte 80jährige Dr. Mengis gestorben.

11. Gestern Abend bei anbrechender Nacht kamen die ersten Schwalben hier an. Hörte sie heut zum erstenmal singen. — Im Grund dichter Feuerrauch.

13. Am 11. d. die letzten Ueberreste vom Schnee bei der Kirche hier noch gesehen. Gegen S. hörte ich den ganzen Vormittag Lawinendonner vom Föhn. Um 11 Uhr des Tags kam aber der tägliche Wind von N.

15. [Windr.: W—O; NO—SW.] — Heut ein so grosses Thau, als wenn's geregnet hätte; heut Abend und diese Nacht machte es schwüle Hitze.

16. [Windr.: S—N; NO—SW.] — Um 3½ Abends Spritzregen. — Der Wind verscheuchte den Regen bald. In dieser Nacht machte es aber sehr schwül, konnte aber nicht regnen.

17. Heute um 6 Uhr und 21 Min. Abends sichtbare Sonnenfinsterniss; hier war es zu spät.

18. Die Schwalben sangen die halbe Nacht durch in der Luft, weil es ihnen unter dem von der Sonne erhitzten Blattendache zu warm war. — Die Gastwirthe von Zermatt beziehen ihre Hotels. — Man pflanzt die Kraut- und Kabis-Gärten hier an. Um 1 Uhr Abends fieng es an zu regnen — seit 3 Monaten der einzige schöne Regen.

20. [Windr.: S—N.] — Heut Grächen mit Schnee bedeckt. Der Regen fiel reichlich bis Mitternacht, nachher hat es geschneit. — Heut ein Schmelztag. — Durch den Scholauwezug kamen oft kleine Steinschläge; eben dasselbe ereignete sich auf der Sonnenseite. Um ¼ vor 1 Uhr Abends krachte ein grosser Steinschlag durch den Scholauwezug tief herab. Diese Steinschläge rühren von dem starken Schneeschmelzen her.

21. [Windr.: S—N.] — Heut schneeweisser Reif. — Die Regierung lässt hier Rebstichel machen; sie soll dieselben aus hiesigem Wald um ganz billigen Preis erhalten haben.

25. Feuchter kalter Nebel — regnerisch. Am 23. d. etwas Regen. — Gestern Barometer tief. Es wollte immer regnen, konnte aber nicht. — In Mura ein Haus abgebrannt.

26. [Windr.: N—S; SW—NO.] — Grächen weiss von Schnee. In letzter Nacht und heute geschneit. Man läutet die Wetterglocke und stellt Gebet an, damit der Schnee nicht die Kornhalme breche. Um 9½ Uhr Morgen stark geschneit; der Boden dicht mit Schnee belegt.

27. Um 12 U[illegible] Grächen vom Dirlocherhorn donnerte ein gross[illegible] mit gewaltigem Krachen herunter. — Die Grä[illegible] strasse.

30. [Windr.: [illegible] es Föhnwetter und finstere Dunstluft. Abend[illegible] iss.

31. [Windr.: [illegible] Dichte G'heiluft — Rauchluft — in der Nacht s[illegible]

Brachmonat 1. [illegible] insterniss um 10 Uhr Abends. Im Grund Nebel.

2. An manchen Stellen schneeweisser Reif. Seit 3 Monaten kommt um 10—12 des Tags immer der Nordwind, welcher den Regen verscheucht. — Gestern Abend Blitzen.

5. [Windr.: W—O; O—W; N—S.] — Um 6 Uhr Morgens grosser Steinschlag ob Grächen vom Dirlocherhorn, so dass grössere Vögel sich bis zu den Häusern herunter flüchteten. Um 10—11 Uhr des Tags kam ein starker O—W. und W—O., statt dem gewöhnlichen Nordwind.

6. Die Gebirge ringsum mit Nebelschaaren belagert; oben heitere Luft.

8. In Zermatt kommen die ersten Reisenden an. — Im Grund und Bergen sind Heuwachs und Früchte in gutem Stande, man rechnet auf ein gesegnetes Jahr. Um halb 12 Uhr Morgens fieng es an zu regnen — und regnete fast bis Abends. — Dann Nebel.

10. Sehr unbeständiges Wetter; die Kreuzwinde vertreiben die schweren Wetterwolken. Alle Wiesen, Aeker und Gärten sind in schönster Blüthe.

11. Früh in der Nacht angefangen zu regnen; es fiel ein warmer grosser Regen bis 12 Uhr des Tags. — Um 1 Uhr langes Donnern von Felsstürzen ob Grächen und schon um 8 Uhr Morgens auf der Sonnenseite das Gleiche. Von 12—1

Uhr Wetter helle. Um 4 Uhr starkes Donnern und Blitzen — darauf wieder Regen, den der Nordwind vertrieb.

12. Am Morgen starker Reif — sehr kalt. Man musste in den Stuben heizen. Von 12½ Uhr bis 3 Uhr Abends unter Nordwind Regen mit dichten Schneeflocken vermischt; Wetterläuten und Gebet, dass Gott den reichen Kornäckern schonen möchte. Dann erfüllte Alles ein kalter, feuchter und finsterer Nebel; Regen bis in die Nacht.

13. [Windr.: SW—NO; NO—SW.] — Der Schnee fast bis zu den Häusern: auf der Sonnenseite noch tiefer. In diesen Tagen klagten die Leute über grossen Schlaf und Gliedersucht. Vor etwelchen Tagen ist in Eysten (Saasthal) eine Weibsperson erfallen; mit ihr sollen schon 3 Geschwister so um's Leben gekommen sein.

19. Heut früh von 3 Uhr an geregnet bis 6 Uhr Morgens: wechselte mit Wind, Regen und Nebel ab bis 4 Uhr Abends; dann stürzte der Regen in Strömen bis in die Nacht mit Blitzen; um 8 Uhr Abends Blitzen und Donnern vom Föhn.

20. [Windr.: W—O.] — Bis nach Mitternacht stets geregnet, tief herabgeschneit. Am Tag Sonnenblicke, die Luft voll feuchter Nebel. — Wiesen, Aecker und Alpen wie neu geboren. Nachmittag Steinschlag vom Dirlocherhorn. — In letzter Nacht einmal stark gedonnert.

23. Am 12. nnd 13. ist von der Gamse und Saltine die Rhone so aufgeschwollen, dass sie in Visp und Raron den Grund abermals überschwemmte, doch der Schaden nicht gross. Bedeutender war er in Niedergesteln und Raron. Um ¼ vor 10 Uhr langes Donnern vom grossen Steinschlag, der am Fusse des Grächerberges statt hatte. Am 22. d. ist H. Professor Seiler im Garten des Collegiums in Brieg todt gefunden worden.

25. Im Grund Dunstluft, zeigt grosse Hitze an. Heut hier die Alpfahrt und das Kühringen in der Voralpe, bei welchem sich viele Zuschauer befinden. In der Nacht stark geblitzt und gedonnert. Grosse Hitze und Schwüle, zu Grund G'hei.

26. Im Grund finstere Dunstluft. Um 3 Uhr Abends Regenwolken, Blitzen und Donnern, aber ohne Regen. — In Italien

soll an vielen Orten das Getreide von einer gleichen Krankheit wie der Wein angesteckt sein, besonders in Oberitalien.

27. Um 3½ Uhr Abends kam auf einmal ein seltsamer warmer Wind von S—N.

28. Um halb 2 Uhr Abends hat es auf einmal heftig geblitzt und gedonnert; d

30. [Windr.:] stern um 3 Uhr Abends ein starker Wind, so te um 7 Uhr Morgens fing es an warm zu re Uhr Morgens ein prächtiger rings in den Geb h wiederhallender Donnerknall.

Heumonat. 1. V.] — Am 29. Juni in Bern an mehreren Ortsc chlag grossen Schaden verursacht. Heute in der Nacht sehr schwül, bei finsterm Nebel.

4. [Windr.: W—O.] — Um halb 7 Uhr Morgens Donnern und kurzer Hitzregen (a Hew Sprizzata), dann Sonne. Noch oft am Tage gedonnert. Man fängt hier an zu heuen. Grosse Hitze. Viele klagen über Bauchgrimmen, Seitenstechen, Magenkrampf und Zahnschmerzen.

7. [Windr.: W—O.] — Rauchluft von Hitze im Grund und Bergen. Die Reisenden kommen stark nach Zermatt, die Wirthshäuser seien voll. — Am 5. diess Studententheater in Brieg.

8. [Windr.: NO—SW.] — Es machte Miene zum Regnen; aber konnte nicht, obgleich es donnerte.

9. [Windr.: W—O.]— Um ¼ vor 4 Uhr Abends Hitzregen, etwa 10 Minuten lang; dann Donnern. Abends frisch.

10. [Windr.: SW—NO.] — In letzter Nacht starkes Wetterleuchten. Heute Abend Spritzregen und Hagel mit Donnern, nur kurz; dann später wieder etwas Regen und Donnern.

15. [Windr.: O—W.] — In dieser Nacht hat es heftig im Süden gewetterleuchtet. — In diesen Tagen eine schwüle und schwere Föhnluft, die Mattigkeit und Schlaf verursacht. Hier heisst es, seit Menschengedenken habe es nie so viel Heu gegeben, als dies Jahr. Vielen sind die Scheunen viel zu klein. Auch das Wetter günstig.

17. Finstere G'heiluft; schwüle drückende Hitze. Rauchluft wie von Feuersbrunst.

18. [Windr.: NO—SW.] — Immer dichte Rauchluft, besonders im Grund. In der Nacht starke Windstösse. Man vermuthet, die starke Rauchluft in diesen Tagen komme von dem grossen Brande des Dorfes Seewis, dessen Rauch die Winde daher trugen.

20. Auf der hohen Grächer-Alpe, Hanig genannt, wimmelt's von Heuschrecken.

23. [Windr.: SW—NO.] — Viel gedonnert, nichts geregnet; Abends Blitz und Donner; finsterer Nebel durch's ganze Visperthal; schwül. Es ist ein mittelmässiges Kornjahr. H. Seiler arbeitet an der Vergrösserung des Wirthshauses auf Riffel, Zermatt.

24. [Windr.: O—S.] — Gestern Nachts anfangs etwas geregnet; um ¼ vor 12 Uhr Nachts ein grosser Steinschlag vom Dirlocherhorn mit langem Poltern und Krachen. Von 7—8 Uhr Morgens Regen und Donnern, ordentlicher Regen gefallen.

27. [Windr.: O—W.] — Gestern Abend ein Spritzregen. Heute Morgen starker Reifen; man fürchtet es habe die Erdäpfel gefrört. Abends sehr kalt.

30. [Windr.: SW—NO.] — Stockfinsterer Nebel am Morgen. Tiefer am Berg rutschte eine grosse Rufine. Die Leute legen allgemein Korn ein. Drückendes Föhnwetter.

Augstmonat 1. Es kam Hr. Mechaniker Studer mit meteorologischen Instrumenten.

2. [Windr.: W—O.] — Heute kam Hr. Prof. Plantamour, um mit Hr. Studer die Instrumente festzustellen, behufs Anstellung meteorologischer Beobachtungen auf dieser Station. — Morgens Regen durch den Föhn. Viele Kühe und Rinder erkranken hier am Gallensalz.

4. [Windr.: NO—SW.] — Ein schwüler Tag. — Abends um 9 Uhr schöner Meteor von SW nach NO geschossen.

5. [Windr.: W—O.] — Es macht so grosse Hitze, wie dieses Jahr noch niemals. Abends starkes Wetterleuchten.

[Windr.: SW—NO.] — D
bar geblitzt und gedonnert, aber
regen in der Nacht. — Ausserord
Bittgänge an, um Regen zu erhalte
ersten reifen Trauben gekostet.

11. Gestern Abend und heute
Erdbeben. — In Asien die Stadt M.
Erdbeben verschüttet; es soll 1000

13. [Windr.: SW—NO.] — Gr
Vieh wegen Mangel des Krautes bal
Grächerberg ist voll Ameisen, Heu
und Frösche. In Goms bei Blitzinge
lang der Regen in Strömen gefallen.

15. [Windr.: W—O.] — Am he
Morgens in Visp ein starker Erdbebe
hergehendem Geräusche, bemerkt wo
verspürt. Heute Morgen gellendes
nahe über den Häusern. Abends h
tzen, Sturmregen, etwa 2 Stunden la
— Die Einsiedeln-Wallfahrter erzähl
Ungewitter auf der Reise.

18. [Windr.: N—S.] — Auf der
Wind wildes Schneegestöber über d
hier und da Spritzregen. Abends e
Nord-Wind; angeschneit an der B

23. Heute schneeweisser Reif. — Habe von Hr. Dr. Prof. Alex. Perrey eine Broschüre von Erdbeben erhalten.

26. Heute von Hrn. Dr. Rud. Wolf, Prof. der Astronomie in Zürich, die Erdbeben-Notizen vom Visperthal des Jahres 1862 gedruckt erhalten. — Es sind mehrere Schafe verloren gegangen.

29. [Windr.: SW—NO.] — Seit 3 Tagen immer stössiges Wetter, es wollte und konnte nicht regnen. — Die Natisser müssen wegen der Wassergrösse der Rhone im Felde schon die Erdäpfel graben, denn das wüthende Wasser frisst täglich Stücke Boden weg. — Heute Abend von 8—9 Uhr starker Regen; von etwa 2—3 Uhr Morgens furchtbar geblitzt und gedonnert, und Platzregen.

30. Abends unter 2 Malen stark geregnet. — In Turtig soll heute eine junge schöne Tochter in dem die Landstrasse hoch überschwemmenden Rhonewasser ertrunken sein.

Herbstmonat 3. [Windr.: SW—NO.] — Von 12—2 Uhr Abends unter stetem Donnern und Blitzen schön durch den Föhn geregnet. — Durch den Regen vom 30. August entstund im Grund aber eine Wassergrösse. Bei Turtig wurden Felder und Strasse tief unter Wasser gesetzt.

5. [Windr.: W—O.] — In der Nacht gegen Morgen etwas geregnet. — Heute nach Mittag lang andauerndes Getöse von einem Steinschlag auf der Südseite. — Die Leute haben viel Oemd liegen.

7. [Windr.: SW—NO.] — Die Leute können das Oemd nicht einlegen wegen unstätem Wetter. — Feuersbrunst am 4. diess in Monthey. — Die Weinlese schon begonnen. — In Turtig in der Rhone wieder ein Ross sammt Wagen verloren gegangen. — Sehr unstätes Wetter.

11. [Windr.: SW—NO.] — Kalte Luft. Nord und Föhn zanken mit einander. Tief herunter die Berge mit Schnee bestäubt. Gestern auf der Sonnenseite bald hier bald dort geschneeruthet.

12. [Windr.: W—O.] — Heute schneeweisser Reif; sehr kalt; gefroren; ganz heiter.

schien sie niederzufallen und plötzlic
wie eine auf den Boden geworfene
vorschnellt. Da sah man die Kug
erglühen und mit starkem Knalle ve

21. [Windr.: SW—NO.] — H
616 mm herabgefallen. Tag- und Na

23. Schneestaub den Grächerb

27. [Windr.: W—O.] — Heute
gefallen. — Von Dr. Al. Perrey »N
de terre en 1860« erhalten und auch
Gesellschaft wegen Beobachtungen
— Es gab dies Jahr viel Heu, Oem
Vieh steht im hohen Preis. Ein rec
diess etwas Regen.

28. [Windr.: SW—NO.] — Schn
froren. Heute wieder Spuren von E
sches Circularschreiben von Hr. Prof. M
-- Man fängt an Erdäpfel zu grabe
mittelmässig auszufallen.

Weinmonat 2. Heute hier der B
Schnee bedeckt.

3. [Windr.: SW—NO.] — Schne
und gefroren. — Briefe an Hrn. Dr. R
Astronomie in Zürich, und Hrn. Pla
Astronomie in Genf.

12. Heute fast den ganzen Tag geregnet und tief herabgeschneit. Abends starker Föhnwind.

13. [Windr.: SW—NO.] — Um 9 Uhr Abends starkes Krachen von irgend welchem Steinschlag.

15. Grosse Morgenröthe, ebenso auch gestern. — In Randa starb ein Mann wegen eines Steinschlags.

16. [Windr.: S—N, N—S.] — Den ganzen Tag geregnet und auch die letzte Nacht. Heute dichter Nebel.

17. [Windr.: N—S.] — In der Nacht wieder geregnet. — Der Regen die Thalstrasse stark beschädigt. — In St. Gallen ist im Holzgraben am Glieserhorn ein Wiegisch (Schlammlawe) ausgebrochen, und hat durch seine Ueberschwemmung viel Schaden in den Gütern gemacht.

19. [Windr.: SW—NO.] — Gestern und vorgestern schöne Abendröthe im Westen. Die Leute legen hier schon auf den abgeweideten Matten Buw (Dünger) an, damit sie weniger abgeschleift werden.

21. [Windr.: SW—NO.] — Ein grossartiges Wolkenbild 6¾ Uhr Morgens vom Weisshorn bis Aletsch in einer Art ovalem Kreise — eine Eiform, später bildete es die Figur eines Erdglobus.

22. [Windr.: SW—NO.] — Um 12¾ Uhr Abends war eine schöne, weisse Wolke mit herrlichem Regenbogen umsäumt, sonst war spiegelhelle Luft. — In St. Niklaus wird durch R. P. Bellvalder und Domherr Blatter eine 8tägige Mission gehalten; 3 Predigten wurden täglich angehört. Die Gleichen setzen ihre Missionsarbeit fort in Randa, Täsch, Stalden und Saas. — Man trifft wieder oft Schweinblumen (Löwenzahn) in voller Blüthe auf den Wiesen an. Die jungen Leute tragen hier beim Mondschein Buw aus; unter freudigem Lärm und Jauchzen wird diese Arbeit Nachts vollbracht.

25. [Windr.: SW—NO.] — Gestern Morgen schneeweisser Reif. — Um 4 Uhr Abends heute hörte man ein starkes unterirdisches Geräusch, ohne Zweifel vom Erdbeben.

26. [Windr.: SW—NO.] — Das Wasser dicht mit Eis um-

säumt stellenweise. Um 8½ Uhr Abends einen grossen hellen Meteoren im Süden langsam dahinfliegen gesehen.

27. Am Morgen jetzt stets weisser Reif. — Heute grosse starke Abendröthe im SW und W. — Im Vergleich gegen andere Jahre heuer fast keine Kranke; nichts destoweniger sind in wenigen Tagen Viele von einem schmerzlichen Halsweh befallen worden, vielleicht von kalten Gradzügen, deren hier viele sind, in welchen man plötzlich wie von einer Eisluft angeweht wird. Wenn nun der schweisstriefende Feldarbeiter in die erkältenden Luftzüge tritt, so ist es kein Wunder, dass hier so Viele über Ohren-, Zahn- und Halsweh klagen.

30. [Windr.: am 29. = N—S; am 30. = W—O; am 31. = SW—NO.] — Gestern grosse Morgenröthe im N, O, W. — Um 7 Uhr Abends bei wolkichtem Himmel ein grosser Blitzstreifen aufgeleuchtet, ohne Zweifel von einem Meteoren.

Wintermonat 3. [Windr.: SW—NO. W—O.] — Gestern und heute frischer Schnee gefallen. — Gestern Barometer tief gefallen. Heute kalt. — Es sind hier einige Kranke, aber nur alte Leute.

4. [Windr.: W—O.] — Diesen Abend im NO finsterrothe Abendröthe, zeigt hier meist Kälte an.

5. [Windr.: SW—NO.] — Allgemeine Blutröthe in N, S, O und W. Es gab heute wieder etwas Schnee. — Es nimmt mich Wunder, wie sich ein Mission- und Weinjahr mit einander vertragen? Ueberall Missionsprediger und Fuhrleute! Es werden Kirchen und Wirthshäuser gefüllt.

9. Barometer tief gefallen. — Starkes Rabengeschrei, die Gelwetscha kommen vor die Fenster.

10. [Windr.: N—S.] — In Randa zwei Mädchen sammt Tragkörblein in die Vispe gefallen, wurden noch gerettet.

11. Viele gelbe Vögel vor den Fenstern, Rabengeschrei aus dem Wald. — Barometer von 35° bis 13° gefallen.

12. In der Nacht Spuren von Erdbeben gestern und heute. — Das Wasser mit Eis umsäumt. — Heute Abend grosse allgemeine Kupferröthe. In Naters hat man dieses Jahr 3—4mal leichte Erdbeben mit etwas Getöse bemerkt. — Mehrere wur-

den hier von einer Art Wahnsinn oder Verrücktheit befallen (wurden auf kurze Zeit verdrohlt, wie das Volk sagt). — An vielen Orten soll man Solche nach den Missionspredigten angetroffen haben.

16. Gestern und heute stockfinsterer feuchter Nebel, so dass die Häuser und Stiegen und Glocken schwitzten und ganz nass und theilweise mit Eis überzogen waren.

17. [Windr.: SW—NO.] — Der Wald vom Schneestaub und feuchten Nebel wie crystallisirt. — Die Raben kamen bis nahe an die Häuser, und die kleinen Vögel bis vor die Fenster um Nahrung zu suchen. — Um ¼ vor 4 Uhr Abends ein furchtbares Krachen von einem Steinschlag irgendwo.

18. [Windr.: SW—NO.] — Schneeweisser Reif, doch kein Schnee. — Viel Wein wird ins Visperthal geführt.

19. [Windr.: SW.] — Abends leichte Stösse und Bewegen des Hauses vom Erdbeben, und das öfters.

20. [Windr.: SW.] — Gestern Nachts um halb 10 Uhr ein ziemlich starkes Erdbeben mit Getöse, als wenn Zimmerhölzer vom Berge rollten; aber nur von kurzer Dauer; es erschütterte ziemlich stark das Haus. Seltsames Getöse. Am Tage oft Spuren von Erdbeben mit leichtem Schwanken des Bodens — Schwindel, ebenso auch Abends.

21. [Windr.: SW.] — Um halb 8 Uhr Abends ein schönes Meteor von O—W fallen sehen.

23. [Windr.: SW.] — Morgenröthe in S. und O. — Hr. Dr. Loretan von Brieg ist von einem herabstürzenden Baume in einem Walde beim Holzmessen erschlagen worden.

25. [Windr.: SW.] — In dieser Zeit hörte man auch in Randa am Morgen das Getöse eines Erdbebens.

29. [Windr.: W—O.] — Gestern prächtige Abendröthe im W. und Spuren von Erdbeben.

Christmonat 4. [Windr.: W.] — Heute heftiger Schneesturm; sehr kalt. — Heute im SW und W prächtige Abendröthe; zuerst goldgelb als wenn um diese Zeit die Sonne wieder aufgehen wollte, dann wurde es blutroth, nachher aschgrau,

die Röthe dauerte nur eine Viertelstunde, die gelbe Luft etwa eine halbe Stunde. — Heute bisher der kälteste Tag.

9. Schönes Morgenroth. Die nördlichen Gebirge glänzten im Türkenroth. Um halb 5 Uhr Abends im S. eine blutrothe Abendröthe, dauerte etwa eine halbe Stunde.

11. Grosse O-, S- und N-Morgenröthe, fast allgemeine Röthe um halb 8 Uhr Morgens. — Abendröthe im S., O., W. — Am 1. und 2. dieses Monats wurde auch hier Jubiläum gehalten.

12. [Windr.: W.] — Um 2 Uhr Abends ein Regenbogen ob dem Weisshorn, welche Regenbogenwolke bis Sonnenuntergang dauerte. — Schöne N.-Abendröthe, die über dem hohen Thalnebel der Rhone nach leuchtete. — Später kam der Nebel.

13. [Windr.: W.] — Ein dichter, finsterer und feuchter Nebel am Morgen.

14. Dichter Nebel am Morgen, später heiter und so wechselt es seit zwei Tagen stets ab. — Man spürte heute wieder Zeichen von Erdbeben durch leichte plötzliche Stösse.

16. [Windr.: SW.] — Liebliches Morgenroth und Abendröthe im SW. — Barometer stark im Fallen.

17. [Windr.: W—O.] — Immer fällt der Barometer stark. — Es fällt Schneestaub — Nebel (es grischot).

19. Um halb 9 Uhr Abends ein fühlbarer Stoss, und früher und später Spuren von Erdbeben.

22. Grosse starke Morgenröthe im S. und O. — Es macht Miene zum Schneien. — Der Barometer sehr tief.

23. [Windr.: SW.] — Der Männer-Mittwoch, Ortsfeiertag zur Erinnerung der gewonnenen Visperschlacht. — In der Nacht heftiger Schneesturm. — Heute 10,6° Kälte. — Auf der Sonnenseite mehr geschneit. — Allgemeine starke Abendröthe im S. und N. — Viele klagen über Bauchkrämpfe, Kopfweh, Gliedersucht; kommt wohl von Kälte her.

28. [Windr.: SW.] — Gestern etwas Morgenröthe. Kalt. — Abermals der feuchte Nebel. — Heute Föhnwind; grosse starke Morgenröthe im S., O. und N. — Heute Abend flogen

lieben nahe über den Häusern thaleinwärts. — Abendröthe im W. und SW., etwas im N. — Oben immer Nordwind, tiefer kalter, finsterer Thalnebel. — Am 24. dieses Monats in Naters Erdbeben mit etwas Getöse und leichtem Stoss.

29. Schöne grosse Morgenröthe in O., S., W. und N. — Der Wind unstät. — Gegen Nacht überzog sich der Himmel mit Schneewolken, wurden aber durch den Nord verscheucht.

30. Wind von SW. und W., ziemlich starker; zu oberst aber herrscht immer Nordwind.

Diese sind die Erdbeben- und Wetter-Notizen des alten Jahres 1863 in Grächen und auch vom Visperthale.

[M. Tscheinen.]

Notizen.

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. [Fortsetzung.]

90) Zur Ergänzung der III 49 gegebenen Uebersicht der Bildnisse von Paracelsus mag erwähnt werden, dass die zahlreichen Bildnisse, welche sich von ihm in der oben erwähnten Sammlung der Zürcher-Stadtbibliothek finden, ebenfalls den drei aufgestellten Kategorien angehören. Nur Ein, erst neulich derselben zugekommenes, recht hübsch ausgeführtes Bild in Folio, unter dem man liest:

»Theophrastus Paracelsus

Ich habe gefunden, was viele zu ihrem Unglücke suchen, den Lapidem Philosophorum.	Inveni, quem plurimi suo cum damno indagant Lapidem Philosophorum.
Gottfr. Bernh. Götz. del.	*Ioh. Georg Hertli excud. Aug. Vind.*«

weicht wesentlich ab. Paracelsus sitzt neben einem chemischen Ofen vor einem Tische, der mehrere Bücher, eine Armillarsphäre und einen Himmelsglobus trägt. Er liest in einem Buche,

auf dessen einer Seite man »O Aurea Vanitas« bemerkt, zeigt einen hübschen Kopf mit vollem Bart und einem Sammtkäppchen, welches das schwache Haupthaar ersetzen soll. Ob die (jedenfalls vor langer Zeit) mit Dinte beigefügte Jahreszahl 1521 etwas zu bedeuten hat, weiss ich nicht; dagegen ist einerseits bemerkenswerth, dass dieses Bild im Gegensatze zu den meisten Andern den richtig[illegible]phrastus Paracelsus« ohne jeden Zusatz trägt, [illegible]s muss ich gestehen, dass dieses Bild weit e[illegible]re zu dem Bilde passt, das man sich von Para[illegible]ss, wenn man ihn in seinen ächten Schriften st[illegible]er hat also Göz, der nach Füssli's Künstler-L[illegible] bis 1774 lebte, und dem daher für sein Bild [illegible] selbst sitzen konnte, eine gute Vorlage vor s[illegible]oder dann sich trefflich in diesen Mann hineingedacht. Ersteres wäre nicht unmöglich, da Paracelsus 1536 (s. III 10) längere Zeit in Augsburg lebte, und so dort leicht ein Originalbild von ihm gemacht werden konnte, — letzteres freilich nach dem, was Füssli von Göz sagt, auch nicht.

91) Die mehrerwähnte Sammlung besitzt auch ein 1785 von Pithou le jeune gemaltes, von N. Thomas gravirtes Porträt des unter Nr. 68 behandelten Joh. Jak. Hettlinger.

92) Dem um die naturhistorischen Sammlungen und Vereine Zürich's und der Schweiz hochverdienten, in IV 234 kurz vorgeführten Heinrich Rudolf Schinz hat Professor Locher-Balber im Neujahrstücke der Naturforschenden Gesellschaft auf 1863 mit ebensoviel Liebe als Treue ein schönes Denkmal gesetzt. Ein gelungenes Bild schmückt überdiess dasselbe.

93) Vom I. 100 beiläufig erwähnten, seither verstorbenen trefflichen Berner-Arzte Friedrich Bernhard Jakob Lutz (1785 I 28 bis 1861 VIII 19) findet sich in Lauterburg's »Berner-Taschenbuch auf 1863« eine mit einem Bild geschmückte, von Pfarrer K. A. R. Baggesen verfasste, sehr lesenswerthe Biographie. Man erfährt aus derselben unter Anderm, dass Lutz von 1815 an bis 1832 Oberfeldarzt der eidgenössischen Armee war, die Bernerische Medizinisch-Chirurgische Gesellschaft mitbegrün-

des und lange präsidirte, einer der besten Kenner unserer Lithographie genannt werden darf, etc.

94) Der I. 133 und später erwähnte Professor Christoph Bernoulli von Basel, der sich durch s. Vademecum, viele technologische Schriften, etc. bekannt und verdient machte, starb 1863 II. 7 in Basel. Der christliche Volksbote aus Basel brachte hierauf in seinen Nummern vom 11. und 18. Febr. nach Merian's (III 315 erwähnter) Schrift, eine Schilderung der ältern Mathematiker Bernoulli, an welche ein kurzes Lebensbild Christophs angereiht wurde.

95) Das Feuilleton der Neuen Zürcherzeitung von 1863 II 1–12 enthält aus der Feder des um die schweizerische Witterungskunde vielfach verdienten Herrn Ch. Brügger unter dem Titel: »Aus der Natur-Chronik der Schweizer-Berge« eine sehr lesenswerthe, und viele bis dahin unbekannt gebliebene Notizen enthaltende „Sturm, Schnee- und Lauinen-Chronik der Schweizer-Berge" vom 11. Jahrhundert bis auf die neueste Zeit, welche mit vielen, sehr zeitgemässen Randglossen ausgeschmückt ist.

96) Als Versuch eines Beitrages zur genauern Kenntniss unserer Flora mag das neue Schriftchen »La flore Valaisanne par M. J.-E. d'Angreville, Genève 1863 (VIII und 218) in 8« erwähnt werden, wenn auch der Versuch nach der Schweizerischen Wochenschrift für Pharmacie vom 22. Mai 1863 ganz verfehlt sein soll.

97) Aus dem Jahrgange 1776 der Berliner-Memoiren erfährt man, dass damals ein Herr Truitte aus Genf Direktor einer in Berlin gegründeten königlichen Uhrenfabrik war, und der Academie eine künstliche astronomische Uhr vorlegte, welche deren Beifall fand.

98) In den »Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des sciences et belles lettres« vom Jahre 1770 werden 197 ordentliche und auswärtige Mitglieder aufgezählt, welche die Berliner-Academie von 1746 bis 1770 aufnahmen. Unter diesen befinden sich folgende Schweizer:

1) Johannes II. Bernoulli, Professor der Mathematik in Basel.
2) Daniel Bernoulli, Professor der Physik in Basel.

3) Joh. Jak. Zimmermann, Professor der Theologie in Zürich.
4) Gabriel Cramer, Professor der Mathematik in Genf.
5) Nic. Béguelin von Courtlary, Academiker in Berlin.
6) Karl Hedlinger von Schwyz, Graveur.
7) Battier von Basel, später Herrenhuter.
8) Passavant von Basel.
9) Albrecht v. Haller von Bern, Professor in Göttingen.
10) Samuel König von Bern, Professor der Mathematik in Franeker.
11) Joh. Bernh. Merian von Basel, Academiker in Berlin.
12) Joh. Georg Sulzer von Winterthur, Academiker in Berlin.
13) Théodor Tronchin, Professor der Medizin in Genf.
14) Johannes Gessner, Professor der Physik in Zürich.
15) Joh. Georg Altmann, Professor der Theologie in Bern.
16) Jean Jallabert, Professor der Physik in Genf.
17) Wettstein von Basel, Chapelain du prince de Galles.
18) Joh. Jakob Wettstein von Basel, Professor der Theologie zu Amsterdam.
19) Elie Bertrand, Pfarrer in Bern.
20) Louis Bertrand, Professor der Mathematik in Genf.
21) Joh. Albert Euler von Basel, Academiker in Berlin.
22) Joh. Jakob Huber von Basel, Director der Sternwarte in Berlin.
23) Joh. Jakob Huber von Basel, Leibarzt in Cassel.
24) Joh. Georg Zimmermann, Arzt in Brugg.
25) Johannes III Bernoulli, Academiker in Berlin.
26) Joh. Heinrich Lambert von Mülhausen, Academiker in Berlin.
27) Jakob Wegelin von St. Gallen, Academiker in Berlin;

so dass also 14 % der Aufgenommenen Schweizer waren. Ist diess nicht ein schönes Denkmal für das wissenschaftliche Leben in der Schweiz um die Mitte des vorigen Jahrhunderts.

99) Dank der mir von Herrn Brügger mitgetheilten Materialien, ist es mir vergönnt die Reihe der besprochenen Schweizer-Aerzte noch mit einem bedeutenden Manne zu ergänzen. — Zu Scanfs im Engadin 1783 VII 25 geboren, kam Laurenz Theo-

der Biett etwa im 4. Jahre seines Lebens mit seinem Vater, einem alten Militär, nach Clermond-Ferrand, widmete sich später daselbst der Medizin, und fand auch bald am dortigen Spital eine vorläufige Verwendung. Sein Drang nach weiterer wissenschaftlicher Ausbildung führte ihn nach Paris, wo er sich 1811 VII 18 das Diplom eines »Docteur en médecine à la Faculté de Paris« erwarb, und zwei Tage später vom »Conseil général d'administration des hospices civiles de Paris« mit der »Surveillance du service des élèves à l'hôpital St. Louis« betraut wurde. Letztere Stelle, welche er sich, als «Elève interne« dieses Spitals, wie das Ernennungsdekret sagt, durch »des preuves multipliées de zèle, de dévouement et de talens« erworben hatte, fiel ihm zu einer Zeit zu, wo der Spital mit am Typhus kranken Soldaten angefüllt war, und von den sie besorgenden Aerzten und Eleven Einer nach dem Andern zum Opfer fiel; aber er blieb trotz der Gefahr seiner Pflicht treu, ja zeichnete sich so aus, dass er 1819 zum Arzte des Spitals und zum Mitglied der »Académie royale de médecine« vorrückte. Bald nachher machte er eine Reise nach England, studirte namentlich die Spitäler Londons, und führte nach seiner Rückkehr viele Verbesserungen im Hopital St. Louis ein, später auch eine sehr besuchte Klinik für Hautkrankheiten. Seine Thätigkeit als Arzt war grossartig, namentlich auch während der schweren Cholera-Zeit, und man darf sich nicht wundern, dass seine aufopfernde Pflichttreue ihn vor der Zeit erschöpfte, und er schon 1840 III 3 seiner Arbeit erlag. Seine Uneigennützigkeit als Arzt und Gelehrter gehört zu den seltensten Erscheinungen: Arme, ja mittlere Leute behandelte er unentgeldlich, Reiche für sehr geringes Honorar. Seine Arbeiten und Entdeckungen überliess er grösstentheils seinen Schülern, und schrieb nur wenige kleine Artikel für das »Dictionnaire des sciences médicales« und ähnliche Werke. Der vortreffliche »Traité sur les maladies de la peau« der Herren Cazenave et Schedel ist ganz auf Biett's Vorlesungen gebaut. — Anhangsweise mag noch bemerkt werden, dass Biett 1816 Mitglied der Société médicale d'émulation de Paris und der Philosophical

Society of London, 1826 Mitglied der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, 1830 Ritter der Ehrenlegion, 1834 Mitglied der medizinisch chirurgischen Gesellschaft zu Berlin, 1835 Mitglied der medizinischen Gesellschaft zu Philadelphia, 1837 Offizier der Ehrenlegion, und 1839 Mitglied der Société médico-chirurgicale de Bruges wurde.

100) Die »Biographie neuchâteloise par F. A. M. Jeanneret et J. H. Bonhôte«, deren erster Band zu Anfang des Jahres 1863 zu Locle erschienen ist, giebt viele werthvolle Beiträge zur Geschichte der mathematischen und Naturwissenschaften in der Schweiz. So wird z. B. geschildert:

pag. 5—6. Abraham Amiet (16..—1726), ein Arzt und Mathematiker, der auf 1689 den ersten im Neuenburgischen publizirten Kalender herausgab.

pag. 27—28. Louis Bénoit, s. IV 353.

pag. 32—43. Ferdinand Berthoud, s. IV 211—226.

pag. 44—46. Elie Bertrand, s. III 237—238.

pag. 59—80. Louis Bourguet, s. III 236—237.

pag. 91—94. Jonas Boyve (1654—1739), Pfarrer zu Fontaines, besonders verdient durch seine Annalen, aus welchen Prof. Kopp in den Bulletins der Neuenburgischen Gesellschaft noch jüngst so werthvolle Beiträge zur Witterungsgeschichte unsers Vaterlandes publizirt hat.

pag. 103—110. Abraham Louis Breguet, s. IV 220—222.

pag. 124—125. Pierre Cartier, s. III 237.

pag. 140—146. Jean-Frédéric de Chaillet (1747—1839), dessen Verdienste um die Botanik durch De Candolle und Godet zur Zeit geschildert worden sind.

pag. 218—229. Paul-Louis Coulon, s. IV 364—365.

pag. 265—269. Jean-Pierre Droz (1746—1823). Graveur der Pariser-Münze, dessen grosse Verdienste um alle Theile der Münzkunst in Frankreich und England allgemein anerkannt wurden.

[R. Wolf.]

Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen vom April bis December 1863.

1. Erdbeben.

Die Richtung des an vielen Orten bemerkten Erdbebens vom 16. Jan. 1863 ward vom Professor der Physik in Aarau, der es in seinem Lehrzimmer 5 Min. vor 6 Uhr verspürte, von NW nach SO bestimmt. [Schw. Bote.]

Dinstag Morgen 4 Uhr am 24. Nov. beobachtete man an einigen Orten des Kantons Graubünden ein Erdbeben. [N. Z. Z.]

Man glaubt, dass die »Seiches« im Genfer- und Neuenburgersee mit dem an demselben Morgen beobachteten Erdbeben in Verbindung gestanden habe. [N. Z. Z. 12 Sept.]

2. Schlipfe; Bergstürze.

Im Bergell hat die Rüfi von Spezza caldera aus Val torta das Bett der Albigna durchbrochen. 130 Mann arbeiten daran, dem Wasser seinen gewohnten Lauf zu öffnen. [Bündn. Blätter Sept.]

Die Hälfte der Töpferfabrik in Campione gegenüber Lugano ist 16. Oct. im See verschwunden. Das Wasser kochte im See; aufsteigendes Wasser, wie wenn eine Quelle hervorsprudelte, schien darin sichtbar. [Bund, ausführlich 19. Oct.]

3. Schnee- und Eisbewegung.

Der Winter von 1862/63 war durch unerhörte Schneemassen ausgezeichnet, und durch den Fall von Lauinen, durch die viele Häuser, im Val Bedretto mehrere Dörfchen verschüttet wurden; über letztere sind amtliche Berichte veröffentlicht worden.

In Osco stürzten in der Nacht vom 7./8. Jan. 3 Lauinen nieder; am verheerendsten war die, die sich vom Gipfel des Lasa losmachte, in der Richtung von Sta. Maria sich in einer

Länge von 3 italienischen Meilen fortwälzte, und erst am Tessin aufgehalten ward. Sie durchzog das Thal zwischen Osco und Vigera, stürzte auf einen sehr dicht bewachsenen Tannenwald, und schlug über 1000 Stämme nieder, darunter mehr als hundertjährige. Eine zweite ging los in gerader Richtung von der Kirche von Osco, wo 2. Febr. 1806 eine Lauine gestürzt war, und mehrhundertjährige Bäume niedergeworfen hatte. Seither war an dieser Stelle nur dichter und üppiger Wald aufgewachsen, den die Lauine jetzt im Augenblicke zu Boden warf. Eine dritte Lauine ging unter Osco los, und schlug Bäume und einige Ställe nieder. [Gaz. Ticin.]

Einem Appell zur Unterstützung der durch Lauinen geschädigten Bewohner von Airolo entnehmen wir, dass die durchschnittliche Schneehöhe um Airolo auf 10 Schweizerfuss darf angenommen werden. Am meisten hat Bedretto gelitten. Eine Lauine stürzte zur Mittagszeit, zerstörte vollständig 5 von 12 Familien bewohnte Häuser, und vernichtete 12 Ställe mit vielem Vieh; nur die zwei ersten Verschütteten wurden nach 75 Stunden lebendig, die übrigen 32 als Leichen hervorgezogen. [N. Z. Z. 30. Jan.]

Bedretto. Von 16 Wohnungen sind die 5 grössten und bevölkertsten zerstört worden; 29 Menschen fanden ihren Tod, 18 wurden lebendig herausgegraben. [N. Z. Z. 6. Febr., ausführlich.]

Durch die Schneelast ist das Dach und Gewölbe der St. Antonio-Kirche in Locarno 11. Jan. eingedrückt und 45 Personen sind jämmerlich erschlagen, und mehrere Andere verwundet worden. Ausführlichen Bericht geben viele Blätter, zumal St. Galler Zeitung 20. Jan.

In St. Antonio und Carena (Livinen) haben die Lauinen grossen Schaden gethan, mehr als 15 Ställe verschüttet. [Bund 20. Jan.]

In Valle Maggia lag der Schnee noch am 18. Jan. 10 Fuss hoch. Abholzung ist auch hier eine Hauptursache der schrecklichen Lauinenverheerungen.

Eines solchen schweren und anhaltenden Schneefalles im

Gebirge, wie wir ihn seit Dinstag dem 6. Jan. Mittags erlebten, weiss man sich von langer Zeit her nicht zu erinnern. Während es hier in Chur seit vorgestern Abend mit weniger Unterbrechung bis jetzt (9. Jan. 11 Uhr Vormittag) schneit, dauert der Schneefall im Hochgebirge schon seit 3 Tagen.

[Neue Bündner Zeitung 10. Jan.]

Aus Samaden 9. Jan. Abds. 4 Uhr wird telegraphirt: Die Churerpost ist um 1 Uhr hier angelangt. Gestern (8. Jan.) gelangte sie von Morgens 7 Uhr bis Abends 7 Uhr von der Veduta (Bergwirthshaus) nach Silvaplana, ein Weg der sonst bei guter Bahn in einer Stunde höchstens zurückgelegt wird. Die Schlitten musste man auf der Berghöhe zurücklassen.

[N. Bündn. Ztg. 11. Jan.]

Als Beispiel von den ungeheuren Schneemassen und der Schwierigkeit der Communication erwähnt das Fögl' d'Engiadina, dass am 8. Jan. ein Mann mit einem von 4 Pferden gezogenen Schlitten 2½ St. brauchte, um von Zuz nach Madolein (½ St.) zu gelangen, und dass am 11. ein anderer mit einem Pferde die Strecke von Scanfs nach Punt aulta (1 St.) in 5 St. zurücklegte.

Von Splügen erfährt man, dass seit Samstag 10. Jan. Abends 8 Uhr wieder ein Sturm und Schneewetter herrschte, von dem, wer es nicht selbst gesehen, sich keinen Begriff machen könne. Die Post brauchte für die Strecke von Splügen bis Nufenen 10—12 Stdn. Der Bezirksingenieur mit 40 Mann arbeitete den ganzen Tag an der Oeffnung der Strecke von Nufenen bis Hinterrhein, musste aber den Versuch aufgeben, obwol auch von letzterem Orte die Mannschaft gegen Nufenen hin arbeitete.

Am 11. kam dann der Condukteur zu Fuss aus dem Dorfe Bernhardin (aber nicht weiter her) mit den Briefen vom 6. in Splügen an. Er hatte an den meisten Stellen einen 4 starke Ellen hohen Schnee angetroffen. Am 12. des Morgens brach der Bezirksingenieur mit 70 Ruttnern auf und hoffte am Splügen bis zu der Stelle »Florian Camistral« zu gelangen.

Nach der Dissentiser Zeitung liegt der Schnee in dortiger Gegend nur 3—4 Fuss hoch. [N. Bündn. Ztg. 13. Jan.]

Eine Galerie am Splügen war beim Ausgang noch der Art mit Schnee zugedeckt, dass die Mannschaft noch 10 Fuss hoch im Loch hinaufgraben und wie durch ein Kamin durch dasselbe hinaufkriechen musste. [Bündn. Bl.]

Splügen 10. Jan. Bei der ersten Galerie am hiesigen Berg, die von hier aus sichtbar und kaum ¼ Stunde entfernt ist, hat man den Schnee gemessen, und eine Höhe von 6 Fuss und 3–4 Zoll gefunden und zwar an einer Stelle, wo der Schnee nicht etwa zusammengeweht war.

Julier, Bernina, Maloja und Ofen sind zur Stunde noch geschlossen, seit 8 Tagen. Der Condukteur war gestern von Mühlen bis Allagho gekommen, musste dann aber umkehren, so auch die Stallner Ruttner, die mit 20 Mann und 14 Pferden nur das »alte Haus« jenseits Allagho erreichen konnten.

[N. Bündn. Ztg. 14. Jan.]

Die Roffla ist wegen einer Lawine nicht mehr zu passiren. — Von Samaden gelangte die Post bis nach Brail und musste umkehren; die gestrige ging wegen Lawinen, die zwischen Samaden und Celerina gefallen, nicht von Samaden ab. Es ist Aussicht, dass ungeachtet aller Anstrengungen die Verbindungen noch mehrere Tage unterbrochen bleiben.

[N. Bündn. Ztg.]

Im Laufe eines Tages vermochten 5 Mann mit 4 Pferden nur von Pisciadell (Bernina) bis Sfazza (2 Büchsenschüsse weit) durchzubrechen. [N. Bündn. Ztg.]

In Puschlav hat eine Staublawine durch blossen Luftdruck im Meiensäss la Rete drei Ställe wegrasiert und das Dach des einen thurmhoch auf die oberhalb liegende neue Strasse getragen. [27. Jan. Berner Ztg.]

Am Silsersee sieht man nun erst recht, welchen Schaden die Lawinen angerichtet haben, nachdem die Sonnenseite vom Schnee frei geworden. Ganze Stellen Wald sind wie rasirt, entwurzelte Bäume liegen im See und bis über denselben hinüber hat der Luftdruck Zweige getragen.

[N. Bündn. Ztg. 23. April.]

1. Mai. Gestern lag das ganze untere Engadin unter einer

Schneedecke, welche nur in den niedrigst gelegenen Ortschaften, Strada, Remüs und Schuls, der Sonne wich.
[N. Bündn. Ztg.]

In Lavinuoz (Lavin) wälzte sich am 21. August eine Lawine herab, die eine kleine Heerde weidender Schafe begrub.
[Eidg. Ztg.]

Am Sonntag, 23. August, wälzte sich eine mächtige Lawine von neugefallenem Schnee vom Falknis herab ins Thal, eine Erscheinung, welche in dieser Jahreszeit seit Menschengedenken nie wahrgenommen wurde. [St. Galler Blätter.]

Aus einem Berichte aus Graubünden: Splügen und Bernhardin blieben für Briefe nur 6 Tage, für Wagen ersterer vom 6. bis 20. Januar, letzterer vom 6. bis 18. Januar geschlossen. Ueber die Bündnerpässe ist ohne Rückhalt berichtet worden, über den Gotthard hat man nur von Bellenz aus vernommen, dass 25 Passagiere im dortigen Hospiz 20 Tage lang eingeschneit waren.

Wenn der »Eidgenosse« beifügt: »Wir haben oft schon die Bemerkung gemacht, dass solche Nachrichten aus blosser Concurrenz gegen andere Pässe, namentlich gegen den Gotthard, in die Zeitungen geworfen werden«, so erlauben wir uns, daran zu erinnern, dass die Bündner Blätter von Anfang an seit dem 8. Jan. aus dem Ausbleiben der Posten und den ganz ungewöhnlichen Schwierigkeiten, mit denen dieselben 8 Tage lang zu kämpfen hatten, kein Geheimniss machten, während die Blätter Luzerns und der Urschweiz über ihren Gotthard, der 10 Tage lang total ungangbar war, mäuschenstille schwiegen, obwohl man in der ganzen Schweiz bald genug erfuhr, dass die Communikation mit Italien vom 14. an nur über Chur und die Bündnerpässe vermittelt werden konnte.
[20. Jan. N. Bündn. Ztg.]

Aus einem Artikel über Reorganisation der eidg. Schneebruchdirection am Gotthard, 23. Jan. 1863. Korr. aus Uri. Dieses Jahr brachten uns die h. 3 Könige eine etwas grössere, etwa 6 Fuss hohe Schneemasse, und die Stockung der Posten und des Waarentransites ist eine so enorme und ungewöhnlich

im Domleschg ausgebrochen. Zum Glück verwandelte sich in den Bergen der Regen in Schnee. Die neuen Wasserwerke und Wuhren der Plessur haben sich gut bewährt. [N. Z. Z.]

Aehnliche Berichte kommen aus dem St. Gall. Rheinthal, aus dem Wallis von Visp und Turtman, u. a. O.

Vom Donnerstag bis Samstag, 11—13. Juni, ist der Bodensee um 3 Fuss gestiegen. [N. Z. Z.]

Am Montag, 29. Juni, zog ein schreckliches Gewitter von Hagel begleitet aus der Gegend des Bodensees (Diessenhofen) bis an den Genfersee hin. Reben und Felder sind an vielen Orten gänzlich vernichtet, so z. B. in der Gegend von Marthalen, Dielstorf und Umgebung (Kt. Zürich), Riggisberg (Kt. Bern).

Le mercredi 22 et le jeudi 23 juillet, qui n'ont été signalés à Genève que par quelques coups de vent, ont été çà et là, dans le reste de la Suisse, des journées de deuil et de dévastation. — So bei Sachselen, einem grossen Theile von Baselland, in Rheinfelden, Schaffhausen.

[Journal de Genève, 30. Juillet.]

Seit 29. August geht der Föhn mit solcher Heftigkeit über die Alpen und das Reussthal nieder und über den Waldstättersee, dass das von Flüelen kommende Dampfboot nicht in Brunnen landen konnte, sondern in Treib anlegen musste.

[Eidg. Ztg.]

A la suite du vent chaud qui a régné la semaine dernière et de la forte pluie tombée dans la nuit du 29/30 Août, le fleuve et quelques torrents ont considérablement grossi. — Inondation de la Dranse à Martigny; à Turtig. [Gaz. du Valais.]

Appenzell. Auf den höhern Alpen grosser Futter- und Wassermangel, nur unterbrochen von Unwetter, die die Weiden zeitweise mit tiefem Schnee bedeckten. Auf der obern Messmeralp war die Heerde 2 Tage lang förmlich eingeschneit.

[N. Z. Z. 8. Aug.]

Der Regen, der am 10. August von der langen drückenden Hitze erlöste, war an manchen Orten zum verheerenden Gewitter geworden. So im Klönthal; viel mehr aber in vielen Gegenden Graubündens. [Int. Bl.]

Die Plessur schwoll in Folge eines Hagelwetters im Schanfigg, während dessen in Chur selbst kein Tropfen Regen fiel, so plötzlich und so stark an, dass sich die ältesten Leute einer solchen Wassergrösse nicht erinnern können. Durch dasselbe Gewitter sind auch die beiden Rüfenen bei Igis und Zizers so stark ausgetreten, dass sie schrecklichen Schaden anrichteten. [Bündn. Blätter.]

Fünf Mal hat der Blitz am 10. August in die Gebäude des Rigikulm geschlagen, ohne zu zünden. [Basler Nachr.]

Montag Abends, 10. Aug., hat ein Gewitter, das an manchen Orten mit Hagel begleitet war, die fast unerträglich gewordene Hitze abgekühlt. Seither ist wirklich die Temperatur bedeutend niedriger geblieben. [N. Z. Z.]

Auf dem Bodensee herrschten am 21. Sept. die Aequinoctialstürme mit solcher Macht, dass der Steuermann um 11½ Uhr Morg. nicht im Stande war, das Dampfboot in den Friedrichshafen zu regieren; es wurde dasselbe gegen die Pfähle geschleudert, diese zerknickt und das Schiff selbst geschädigt. Endlich gelang es, dasselbe durch Taue vor dem Eingang des Hafens festzuhalten. [N. Z. Z. 23. Sept.]

Nach länger andauernder schöner Witterung brachte ein heftig wehender Föhnsturm am 21. Sept. Abends gewaltige Regengüsse und auffallend starken Temperaturwechsel. Es schneite bis weit in die montane Region herab, selbst bis nach Malix. [N. Bündn. Ztg.]

L'eau qui tombe par torrents depuis quelques jours, a causé de graves dégâts. La plaine de l'Orbe est inondée; le torrent de Famolens, dans le district de Rolle, a débordé et causé de grands ravages à la côte. [Nouv. vaud. 26. sept.]

Die am Neuenburgersee gelegenen Strecken hatten ebenfalls ihre Wassernoth. In Stadt und Umgebung waren die Keller mit Wasser angefüllt; Areuse, Buttes, Seyon, Vauseyon haben zum Theil grossen Schaden angerichtet. Der Neuenburgersee stieg 9 Zoll vom Samstag auf den Sonntag, 27/28. Sept. [N. Z. Z. 20. Okt.]

Die Ueberschwemmung des Doubs zumal die Verheerung im »Cachot« schildert [Feuille d'avis des montag. de Neuchâtel Okt.].

Die Süse ist in Folge des starken 5tägigen Regens nun auch auf dem rechten Ufer des Kanals bei Biel übergetreten, und hat ebenfalls Häuser unter Wasser gesetzt. Man fürchtet sehr, die Ueberschwemmung werde in noch grösserm Maasse bei Aar und Zihl sich einstellen. [N. Z. Z. 29. Sept.]

Aehnliche Berichte aus den Kantonen Freiburg und Genf; über die Orbe, Venoge.

Von den letzten Regengüssen hat im Jura Villeret am meisten gelitten. Es schien, sagt «das Echo vom Chasseral», dass eine der Scenen der Sündfluth sich erneuern wolle. Die Pferde der verschiedenen Fuhrwerke, die den Ort passirten, standen bis an den Brustriemen im Wasser und mit unendlicher Mühe schritten sie über die Steine, die die Combe Grether herabgeführt hatte. Auch Courtlary und Cormoret waren stark überschwemmt. [N. Z. Z. 2. Okt.]

Die Kommission für die Juragewässercorrection hat sich durch den Augenschein — denn die ganze Gegend lag unter Wasser — von der Nothwendigkeit derselben überzeugen können.

Der Föhn wüthete den 3. Dez. in Weesen so heftig, dass ein Haus daselbst ganz abgedeckt wurde. [N. Z. Z.]

Basel. Hier und auf der Landschaft war am 3. Dez. Ungewitter mit Sturm, Blitz und Hagel, so auch in Biel. — In Folge dieser Abkühlung der Luft fror es in Zürich vom 4. auf den 5. Dez. zum ersten Mal. [N. Z. Z]

Vom 10.—17. Febr. stand der Thermometer in Scanfs fortwährend tiefer als 16° R. unter Null. [Bünd. Z.]

La feuille d'avis des montagnes annonce que le Doubs aux Brenets est complètement gelé de manière à porter les patineurs, et au Locle dans les endroits dépourvus de neige les primevères et les marguerites sont en fleur.

[Neuchâtelois 25 février 1863.]

Es lief noch gnädig ab, mit dem vielen Schnee in den Bergen. Splügen, Gotthard, Bernhardin, Julier, sind alle vom 12.—14. Mai für das Rad geöffnet worden. Nicht in jedem Jahr ist das so frühe möglich. Der Föhn hat in letzter Zeit Wunder

gethan. Die Flüsse sind bereits gross und beweisen, dass das höhere Gebirge seinen Schnee abschüttelt. [Bünd. Tgbl.]

Als merkwürdiges Zeichen der Milde dieses Winters wird erwiesen, dass in Belmont bei Nidau am 12. Dez. 1863 reife Kirschen vom Baume gepflückt wurden. Im Kt. Neuenburg fand man in der Erde vollkommen entwickelte Maikäfer und am Fusse der Tour de Courze bei Cully wurden reife Erdbeeren gepflückt; so auch in Zürich. [Schwyz. Ztg.]

Zug. Von den Zuger Rötheln wurden im Jahr 1863 100 Ctr. (70,000 Fische, gefangen. Auf dieselbe Weise wird der Fischraub auch im Brienzersee und im Thunersee betrieben. Ausführlicher spricht darüber die [Neue Zuger Ztg. Dezember.]

Niederschläge in Zürich nach Herrn Goldschmidt:

			mm.				mm.	
1863	Jan.	10.	16,2		Juni	4.	19,35	
		19.	29,7			17.	93,6	
		24.	18,9	64,8		22.	32,4	145,35
	Febr.	3.	9,0	9,0	Juli	26.	44,1	44,1
	Merz	6.	9,45		Aug.	23	89,1	89,1
		29.	40,5	49,95	Sept.	3.	73,8	
						27.	127,35	201,15
	April	8.	20,25		Okt.	24.	39,6	39,6
		24.	9,0		Nov.	22.	76,95	76,95
		30.	35,55	64,8	Dez.	15.	19,8	
	Mai	18.	36,0			30.	8,1	27,9
		20.	13,5	49,5				862,2

6. Optische Erscheinungen.

Am letzten Sonntag 4. Jan. Abends gegen 7 Uhr beobachtete man in Aarau einen prachtvollen Mondregenbogen, der den glanzhellen Mond vollständig umfasste. Die Erscheinung dauerte

etwa 10 Minuten, löste sich dann allmälig auf und verschwand, so auch in Zürich. [Schwz. Bote.]

Ueber Vorkommen von St. Elmsfeuer an einem Fuhrmann und seinen Pferden berichtet

[Intelligenzblatt Zürich 27. und 31. Januar.]

7. Feuermeteor.

Im Buchberg bei Thal (Kt. St. Gallen) hat man Freitag 20. Febr. 6 Uhr Abends ein schönes Meteor beobachtet.

Sonntag Abends 18. Sept. beobachtete man in Münsingen Kt. Bern (auch im Kt. Luzern) ein prachtvolles Meteor in Form einer blauen Kugel, die in der Nähe der Erde angekommen mit röthlichem Glanze zersprang. [N. Z. Z.]

Das Meteor vom 18. ist auch am Rhein gesehen worden. Um 8 Uhr Abends fuhr es aus WSW nach ONO in einem so stark zur Erde geneigten Bogen am südlichen Himmel scheinbar über Zurzach hin, dass man hätte annehmen sollen, es würde im benachbarten Badischen den Boden treffen. Ein komischer zugespitzter Schweif, in der Nähe des Kopfes bläulich weiss, am dünnen Ende hellroth, machte das Meteor zu einer «glanzvollen» Erscheinung. [N. Z. Z. 22. Sept.]

8. Pflanzenwelt.

Als Nachtrag zu den Naturwundern des verflossenen Jahres hat man in Twann am Bielersee am Neujahrstag blühende Veilchen gesehen. [N. Z. Z.

23 febr. 1863. Sono d'armeniaca, interamente sviluppato e già sfiorente, a Gaggio di Cureglia sopra Lugano, davanti alle case Conti. [Vom Schreiber dieser Zeilen zugesandt.]

Aux Rolles à 20 min. de La Chaux-de-fonds on peut voir des pommiers entièrement fleuris et en partie feuillés; près des pommiers il se trouve 2 pieds de neige.

[Journ. National Suisse.]

In Wiesen hat schon seine Weide 2.—26. Mai das Heuen begonnen. [N. Z. Z.]

Aus dem Anzeiger von Zürichsee sieht man schon seit

einigen Tagen am Hause zur »Harmonie« in Wädensweil blühende Trauben. [N. Z. Z. 21. Mai.]

In den Reben am Schlossberg zu Baden zeigen sich blühende Trauben. [N. Z. Z. 2. Juni]

Am 3. Aug. sind in Zürich die ersten reifen Trauben zu Markt gebracht worden.

9. Thierwelt.

Am 9. Juni hat ein Jäger von Cernez in Gesellschaft von ein Paar andern in der Nähe von Giarsun zwischen Lavin und Ardez zwei kleine Bären erschossen und die alte verwundet. [N. St. Gall. Appenz. Tagbl.]

Am 1./2. Sept. Nachts ist an der Wiese bei Basel ein 20 Pfd. schwerer Fischotter geschossen worden; einige andere im verflossenen Winter. [Basler Nachr.]

Die Sennen auf Tschuggen (Diemtigen), wo schon seit einigen Tagen das Vieh weidet, haben nicht selten das Vergnügen, 3—4 muntere Gemsen mitten unter dem Vieh weiden zu sehen, am 3. Juni Mittags um 12 Uhr machten sogar zwei derselben einen Ausflug ins Dorf herab. [N. Z. Z. 13. Juni.]

In den letzten beiden Jahreswochen 1862 wurden auf dem Sanzenberg bei Weyach vier Rehe geschossen. [Intell. Bl.]

In den letzten Tagen wurden in Engi (Glarus) ob den sog. Badköpfen zwei junge Lämmergeier gefangen. [St. Gall. Appenz. Tagbl. Juni 1863.]

Ein Gemsjäger von Brigels schoss am 10. November einen Steinadler, der ausgespannt 7 Schuh misst. Der Vogel hatte es auf den Hund des Jägers abgesehen und ist dafür, in Schussweite angelangt, mit dem tödtlichen Blei bestraft worden. Er soll ins Museum nach Zürich kommen. [Bünd. Tagbl.]

Zwischen Wylen und Neunforn ist am 27. Oktober ein Uhu geschossen worden, der ausgespannt 6′ misst. [Thurg. Zeitung.]

Un jeune chasseur demeurant à Buchillon près Morges a abattu dans les bois près du village un magnifique grand-duc, mesurant 5½ pieds d'envergure. [Nouv. vaud. 26 Sept.]

La présence de saumons dans la Sarine a été longtemps problématique. Aujourd'hui tout doute est levé. Dans l'espace de 2 mois à peine d'habiles pêcheurs de Fribourg ont pris quatre de ces magnifiques poissons, dont le poids variait de 15 à 18 livres. [Gaz. de Lausanne 1 Déc.]

Im Alpnachersee wurde letzte Woche der kleine Lappentaucher geschossen. [N. Bünd. Ztg.]

Auf der Savoyerseite des Genfersees wurden letzter Tage Hechte von 18—32 Pfd. (die letztern 4½' lang) und Forellen von 22—28 Pfd. gefangen. [N. Z. Z. 18. Aug.]

Unweit der Mündung der Broye in den Murtnersee haben Fischer am 30. Mai einen Wels, Salut, gefangen, von 6' Länge, 1½' Durchmesser mitten im Körper, Kopf 12 Zoll dick, 1' lange Schnauze, Gewicht etwa 1 Centner.

An einem der letzten Abende bemerkte man in der Gegend der Stadt Luzern, namentlich auf dem Gütsch und Umgebung, einen ungewöhnlich grossen Insektenschwarm (geflügelte Ameisen), der in Menge von Milliarden den hellen Sonnenschein verdunkelte. Bei allmäligem Sinken der Sonne liess sich das Heer in der Tiefe nieder. — Dieselbe Erscheinung wurde auch in Frutigen wahrgenommen. [Schwyz. Ztg.]

10. Varia.

Am 9. Juni wurde der Piz Zupo (das verborgene Horn) von Pfarrer Serardi, Padrut Jager und L. Enderlin von Pontresina zum ersten Mal erstiegen. [N. Z. Z.]

Das Balfrinhorn, 3802 Meter, das man von Visp aus häufig für den »Monta Rosa« ansieht, ist von Hrn. Watson und dessen Gemahlin, von Saas aus, zum ersten Mal erstiegen worden. [Schwyz. Z. 4. Aug. 1863.]

Am 4. Aug. ist von Hrn. Bädecker und Fellenberg das für unersteigbar gehaltene Silberhorn in Begleit von 3 Führern erstiegen worden.

Am Sonntag 9. Aug. ist der Tödi von 8 Bewohnern von Hätzingen erstiegen worden. [Gl. Ztg.]

Das Scheerhorn zum zweiten Mal erstiegen 12. Aug. 1863;

die erste Besteigung (1812) schildert Hoffmann in seinen Gletscherfahrten. [Basler Nachrichten.]

Im Steinbruch in Freienbach ist eine Steinplatte von der Länge 105', Breite 20', Dicke (Höhe resp.) 3½, auf einmal gehoben worden. Sie würde etwa 10,000 Centner wägen. [Wochenblatt der Höfe. Ende Oktober 1863.]

Zug. Zwischen der Schmiden-Au und der bisher stark besuchten Tufsteingrotte in der Hölle wurde eine zweite solche entdeckt, die an Grösse und Schönheit die erste noch übertrifft. [Schwyz. Bote 4. Juni.]

Die Regierung von St. Gallen hat eine Correktion des Seez beschlossen.

Letzte Woche ging auch aus dem Wallis ein Transport Eis nach Paris ab. [N. Z. Z. 5. Juni.]

Das Einsiedler-Schulprogramm enthält eine Geschichte der Schweizer Flora von P. Thomas Bruhin.

[J. J. Siegfried.]

Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung in den Jahren 1862 und 1863 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften.

I. Als Geschenke hat die Bibliothek empfangen.

Von Herrn Dr. W. G. A. Biedermann.

Biedermann, Dr. W. G. A. Chéloniens tertiaires des environs de Winterthur. Trad. de O. Bourrit. 4. Winterthur.

Biedermann, Dr. W. G. A. Petrefacten aus der Umgegend von Winterthur. Heft 2. 4. Winterthur 1863.

Von Herrn Dr. Bruch in Mainz.

Bruch, Dr. C. Vergleichende Osteologie des Rheinlachses. fol. Mainz 1861.

Von Herrn Conservator Ch. G. Brügger.

Brügger, Ch. G. Bündner-Alpen. Erster Bericht. 8.
Brügger, Die Futterpflanzen der Fagara-Raupe. 8. Zürich 1861.
Supersaxo, J. B. Der Alpen-Bienenwirth. 8. Zürich 1862.
7 neuere Schriften über Bündnerische Bäder.

Von Herrn Dr. Brunner in Augsburg.

Brunner, Dr. H. M. Sanitätliche Bedenken gegen Leichenäcker in zu grosser Nähe der Städte. 8. Erlangen 1863.

Von der Bürgerbibliothek in Winterthur.

Neujahrsblatt der Bürgerbibliothek zu Winterthur 1862. Johannes von Winterthur IV. 4. Winterthur.

Von der geologischen Commission in Neuenburg.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 1. Mit Karte. 4. Neuenburg 1863.

Von Herrn L. Coulon in Neuchâtel.

Pluckenetii opera. 4 vol. 4. London 1691—1705.
Plumier, C. Traité des fougères d'Amérique. fol. Paris 1705.
Rupplus, Hen. Bernh. Flora Jenensis. Ed. Alb. Haller. Jenae 1745.
Gouan, A. Flora Monspeliaca. 8. Lugduni 1765.
Haller, A. Nomenclator historiae plantarum indigenarum Helvetiae. 8. Bernae 1769.
Hudson, G. Flora Anglica. 8. London 1798.
Ventenat, E. P. Tableau du règne végétal. 4 vol. 8. Paris an VII.
Thuillier. Flore des environs de Paris. 8. Paris an VII.
Schrader, H. Ad. Journal für die Botanik. 5 Bde. 8. Göttingen 1799—1805.
Schrader, H. Ad. Neues Journal für Botanik. Bd. I—IV. 1. 2 Erfurt 1806—10.
Smith. Flora Brittannica. 3 vol. 8. London 1800—1804.
Candolle, A. P. Dr. Astragologia. fol. Paris 1802.
Vahl, Martin. Enumeratio plantarum. 2 vol. 8. Hafniae 1805—7
Bridel, S. E. Muscologiae recentiorum supplementum. 4 partes. 4. Gothae 1806—19.

Acharius, E. Lichenographia universalis. 8. Göttingen 1810.
Acharius, E. Synopsis methodica lichenum. 8. Lundae 1814.
Thory, Ant. Prodrome de la monographie du genre rosier. Paris 1820.
Fuchs, Leonh. Läbliche abbildung und conterfeytung aller Kräuter. 8. Basel 1545.

Von Herrn Prof. Culmann.

Culmann, C. Gutachten an die H. Regierung über Strassenbahnen. 4. (1863)

Von Herrn Prof. Delaharpe.

Delaharpe, J. Quelques réflexions sur la question des glaciers. 8. Extr. du bullet. vaudois.

Von dem Erziehungskollegium des Kts. Basel-Stadt.

Euler, Leonh. Opera posthuma mathematica et physica. Ed. P. H. Fuss et Nic. Fuss. 2 vol. 4. Petropoli 1862.

Von Herrn A. Escher v. d. Linth.

Mémoire adressé par la compagnie des pasteurs à Messieurs les membres du G. Conseil. 8. Genève 1817.
Sismonda, Eug. Elementi di storia naturale, Mineralogia. 8. Torino 1858.

Von Herrn Prof. Alph. Favre.

Favre, Alph. Carte géologique des parties voisines du Montblanc. fol. Genève 1862.

Von Herrn Ritter v. Frauenfeld in Wien.

Frauenfeld, G. v. Der Aufenthalt auf Manila. 8. Zoolog. bot. Ges. 1861.
10 Aufsätze von Georg Ritter von Frauenfeld. Separatabdrücke aus den Verhandl. des zoolog. bot. Vereins. 8. (Wien) 1862–63.

Von dem Friesischen Legate.

Karte des K. Zürich. Bl. III. VII. VIII. XII.

Von Herrn Prof. Fritzsche.

Müller, Dr. Anton. Grundgesetze der Configuration der algebraischen Curven. 4. Wien 1861.

Von der allgemeinen schweiz. Naturforschenden Gesellschaft.

Atlas der Schweiz. Bl. VIII. XXIII. XXV. fol.

Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft. 46. 8. Luzern.

Compte-rendu de la 45me session de la société Suisse des sciences naturelles. 1861. 8. Lausanne 1861.

Von Herrn J. D. Graham, Lieut. Col. U. S.

Graham, J. D. Report on Mason and Dixons line. 8. Chicago 1862.

Von Herrn F. E. Guérin-Méneville.

Guérin-Méneville, F. E. Éducation des vers à soie de l'Ailante et du Ricin etc. 8. Paris 1860.

Von Herrn Prof. Heer.

Heer, Osw. Beiträge zur nähern Kenntniss der Sächs.-Thüring. Braunkohlenflora. 4. Berlin 1861.

Heer, Dr. Osw. Beiträge zur Insektenfauna Oeningens. Gekrönte Preisschrift. 4. Harlem 1862.

Von Herrn Herm. Kinkelin.

Kinkelin, Herm. Allgemeine Theorie der harmonischen Reihen. 4. Basel 1862.

Von Herrn Hofrath und Prof. Kölliker.

Kölliker, A. Neue Untersuchungen über die Entwickelung des Bindgewebes. 8. Würzburg 1861.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Von Siebold und Kölliker. Bd. XI. XII. XIII. 8. Leipzig 1861. 1863.

Von Herrn Apotheker Lafon in Schaffhausen.

Catalog der Bibliothek des naturhistorischen Museums in Schaffhausen. 8. Schaffhausen 1862.

Von Herrn Consigliere Lavizzari.

Lavizzari. Escursioni nel Cantone Ticino. Fasc. 4 e 5. Lugano 1862. 63.

Von Herrn F. A. Lohage.

Lohage, Franz. Ueber den Zusammenhang der imponderabilen Naturerscheinungen mit den Molecular-Bewegungen des chem. Prozesses. 8. Unna 1862.

Von Herrn Carl Mayer.

Mayer, C. Liste par ordre systématique des Bélemnites des terrains jurassiques. 8. Extrait du journal de conchyliologie 1863.

Von Herrn Kanzler Mousson sel. Erben.

Fontenelle. Oeuvres. 10 vol. Nouv. éd. 8. Paris 1758.

Leem, Kund. Nachrichten von den Lappen in Finmarken. Aus dem Dänischen. 8. Leipzig 1771.

Fabri, Joh. Ernst. Geographie für alle Stände. Thl. I. 4 Bde. 8. Leipzig 1786–93.

Fisch, Joh. G. Briefe über die südlichen Provinzen von Frankreich. 8. Zürich 1790.

Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Bd. 1—24. Neues Magazin. Bd. 1—8. 8. Berlin 1790—1811.

Carter, George. A narrative of the loss of the Grosvenor East-Indiaman. 8. London 1791.

Norrmann, G. Ph. H. Geographisch-statistische Darstellung des Schweizerlandes. Thl. 1—4. Hamburg 1795.

Salis-Marschlins, Carl Ulysses von. Streifereien durch den französischen Jura. 1799. 1800. 2 Hälften 8. Winterthur 1805.

Saint-Gervais. Voyage en Espagne. Par M. de Lautier. 2 t. 8. Paris 1809.

Rödlich, H. F. Skizzen des physisch-moralischen Zustandes Dalmatiens. 8. Berlin 1811.

Kotzebue, Moritz v. Reise nach Persien. 1817. 8. Weimar 1819.

Simond, L. Voyage en Suisse. 2 t. 8. Paris 1822.

Fischer, Joh. Konr. Tagebuch einer zweiten Reise über Paris nach London. 8. Aarau 1826.

Crud, E. V. B. Économie théorique et pratique de l'agriculture. 2 t. 8. Paris 1839.

Hollard, H. Étude de la nature. 4 vol. 8. Paris 1842.

Von Herrn Prof. Mousson.

Redtenbacher, F. Das Dynamiden-System. 4. Mannheim 1857.

Société de géographie de Genève. Mém. et bulletin. T. II. 8. Genève 1861.

Mousson, Dr. Alb. Die Physik. Abth. II. 3. 8. Zürich 1863.

Von Herrn Mousson-May.

Pratical mechanics journal. 1862. 4. London.

Von der Museumgesellschaft in Zürich.

Jahresberichte 28 und 29 der Museumgesellschaft in Zürich. 8. Zürich 1862. 1863.

Von Herrn Prof. Nägeli.

Nägeli, Carl. Botanische Mittheilungen. 8. München 1861.

Von Herrn W. A. Ooster.

Ooster, W. A. Pétrifications remarquables des alpes Suisses. 4. Genève. Bâle 1863.

Von Herrn Prof. E. Regel.

Radde, G. Reisen in den Süden von Ost-Sibirien. Botanische Abtheilung. Von E. Regel. Bd. 1. 8. Moskau 1861.

Radde, G. Reisen in den Süden von Ost-Sibirien. Botan. Abth. Bd. I. 2. 8. Moskau 1862.

Von Herrn E. Renevier.

Renevier, E. Note sur la synonyme de la Natica rotundata. 8. Lausanne 1856.

Von Herrn Dr. H. Roth in Wiesbaden.

Roth, Dr. H. Das warme Kochsalzwasser zu Wiesbaden. 8. Mainz 1862.

Von Herrn Direct. Gust. Skrivan in Wien.

Jahresbericht 4 der öffentlichen Ober-Realschule. 8. Wien 1862.

Skrivan, Gust. Grundlehren der Zahlen-Theorie 8. Wien 1862.

Skrivan, Gust. Vergleich zwischen den österreich. polyt. Lehranstalten und der eidgenössischen polytechn. Schule. 8. Wien 1862.

Von Herrn Dr. E. Söchting in Berlin.

Söchting, Dr E. Die Fortschritte der physikalischen Geographie im J. 1859. 8. Aus Jahrg. XV. d. Fortschritte. d. Physik.

Söchting, Dr. E. Die Fortschritte der physikalischen Geographie im J. 1860. 8. Berlin 1862.

Söchting, E. Zur Paragenesis des Glimmers. 8. Min. Verhandl v. Petersburg. 1862.

Von Herrn O. Struve.

Struve, O. Observations de la grande nébuleuse d'Orion. 4. Petersb. 1862.

Positiones mediae stellarum fixarum in zonis Regiomontanis. 4. Petropoli 1863.

Winnecke, Dr. A. Beobachtungen des Mars. 4. S. Petersb. 1863.

Von Herrn Prof. J. Tyndall.

Tyndall, John. On force. 8. Proceed. of Royal inst. 1862.

Tyndall, John. On the absorption and radiation of heat by gaseous matter. 2^{d} memoir. 4. Trans. of the R. Phil. Soc.

Von Herrn Oberst Weiss.

Uebersicht 21 der Verhandlungen der technischen Gesellschaft in Zürich. 1860—63. 8. Zürich 1863.

Von Herrn Dr. Wildberger in Bamberg.

Wildberger, Dr. Joh. Streiflichter und Schlagschatten auf dem Gebiete der Orthopädie. I. 8. Erlangen 1861.

Von Herrn Prof. Dr. R. Wolf.

Sartorius von Waltershausen. Gauss. 8. Leipzig 1856.

Wolf, Dr. Rud. Mittheilungen über die Sonnenflecken XIII. 8. Zürich 1861.

Wolf, Dr. Rud. Mittheilungen über die Sonnenflecken. XIV. 8. Vierteljahrsschrift.

Wolf, Dr. Rud. Mittheilungen über die Sonnenflecken. XV. Mai 1863. 8. Zürich 1863.

Wolf, Dr. Rud. Biographieen zur Kulturgeschichte der Schweiz. Bd. 4. 8. Zürich 1862.

Von Herrn J. M. Ziegler in Winterthur.

Ziegler, M. Carte des Kt. Glarus. fol. Winterthur. 1862.

Marcou, J. Carte géologique de la Terre. 8 feuilles. fol. Winterthur 1862.

Munzinger, Werner. Bericht an den schweiz. Bundesrath v. 27. Merz 1863. 8. (Bern)

Mittheilungen schweizerischer Reisender. 2. Heft. Winterthur 1864.

Von Herrn Theob. v. Zollikofer.

Zollikofer, Theob. v. Die geologischen Verhältnisse des südöstl. Theils von Unter-Steiermark. 8. Aus dem Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1861. 62.

II. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

Von der Naturforsch. Gesellschaft in Aarau.

Witterungsbeobachtungen in Aarau. 1861 und 1862. fol. Aarau.

Von der Naturforsch. Gesellschaft in Altenburg.

Mittheilungen aus dem Osterlande. Bd. XVI. 1. 2. 8. Altenburg 1862.

Von dem Naturhist. Verein in Augsburg.

Berichte 15 und 16. 8. Augsburg 1862. 1863.

Von der Naturforsch. Gesellschaft in Bamberg.

Bericht 5. 1860—61. 8. Bamberg 1861.

Von der Naturforsch. Gesellschaft in Basel.

Verhandlungen. Thl. III. 3. 4. Basel 1862—1863.

Von der naturkundigen Vereinigung in Batavia.

Acta societatis scientarum Indo-Neerlandicae. Vol. V. VI. 4. Batavia 1859.

Naturkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indie. Deel XVIII—XXIV. 8. Batavia 1859—61.

Tydschrift door Indische Taal-, Land- en Völkerkunde. Deel VI—X. 8. Batavia 1856—60.

Verhandelingen van het Bataviaarsch Genootschap. Deel XXVII en XXVIII. 4. Batavia 1860.

Von der k. Preuss. Akad. der Wissensch. in Berlin.
Monatsberichte. 1861 und 1862. 8. Berlin 1862. 1863.

Von der deutschen geolog. Gesellschaft in Berlin.
Zeitschrift Bd. XIII. 2. 3. 4. XIV. XV. 1. 2. 3. 8. Berlin 1861—1863.

Von der Physikal. Gesellschaft in Berlin.
Fortschritte der Physik im J. 1860. Jahrg. XVI. 2 Abtheilungen. 8. Berlin 1862.

Von der Naturforsch. Gesellschaft in Bern.
Mittheilungen. 1861. 1862. 8. Bern 1861. 1862.

Von dem Naturhist. Verein der Preuss. Rheinlande in Bonn.
Verhandlungen. Jahrg. XVIII. XIX. 8. Bonn 1861. 1862.

Von der Society of natural history in Boston.
Boston journal of natural history. Vol. VII. 1—3 8. Boston 1859—62.
Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. IX. 1—11. 8. Boston.

Von der Schles. Gesellschaft für vaterl. Kultur in Breslau.
Jahrsberichte 39 und 40. 1861. 1862. 8. Breslau 1862.
Abhandlungen, Naturw. 1862 1. 2.
Abhandlungen, Philos. hist. 1862. 1. 2. 8. Breslau.

Von dem Naturforsch. Verein in Brünn.
Verhandlungen. Bd. I. (1862) 8. Brünn.

Von der Academie in Brüssel.
Bulletin de l'académie royale des sciences des lettres et des Beaux-arts de Belgique. Deuxième série. T. IX—XIV. 8. Bruxelles 1860—62.
Annuaire de l'académie pour 1862. 1863. 8. Bruxelles 1862. 63.

Von dem Verein für Naturkunde in Cassel.
Bericht XIII. 8. Cassel 1863.

Von der Société des sciences natur. à Cherbourg.
Mémoires. T. VIII. 8. Cherbourg 1861.

Von der königl. Universität in Christiania.

Kjerulf, Theod. Das Christiania-Silurbecken. 4. Christiania 1855.

Lars, Dr. M. Om Siphonodentalium vitreum. 4. Christiania 1861.

Guldberg, C. M. [illegible]ring. 4. Christiania 1861.

Metra, H. Om K[illegible]rdes beliggenhed 4. Christiania 1861.

Von der Natu[illegible]t Graubündens in Chur.

Jahresbericht. N. [illegible]d VIII. (1861/62) 8. Chur 1862. 1863.

Von der Ohio [illegible]hörde in Columbus.

Jahresberichte 15 u[illegible]. 8. Columbus 1861. 1862.

Von der Naturforsch[illegible]ellschaft in Danzig.

Klinsmann, E. T. Clavis Dilleniana ad hortum Elthamensem. 4. Danzig 1856.

Schriften, neueste, der naturforsch. Gesellschaft in Danzig. Bd. IV. 4. Danzig 1862.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt.

Notizblatt 1861. N. 3–8—12. Darmstadt 1862.

Von der Académie Imp. des sciences in Dijon.

Mémoires. Deuxième série. T. IX. (1861). 8. Dijon 1862.

Von der naturwissenschaft. Gesellschaft Isis in Dresden.

Sitzungsberichte. Jahrg. 1861, 1862. 8. Dresden 1862, 1863.

Von der naturhist. Gesellschaft in Dublin

Proceedings of the natural history society of Dublin. Vol. III. 1. 2. 8. Dublin 1860–63.

Von der Senkenb. naturf. Gesellschaft in Frankfurt.

Abhandlungen. Bd. IV. 2. 4. Frankfurt 1863.

Von dem Physikalischen Verein in Frankfurt.

Jahresberichte 1860–1862. Frankfurt 1861. 1862.

Von der zoologischen Gesellschaft in Frankfurt.

Der zoologische Garten. Jahrg. III. 1—12. IV. 1—6. 8. Frankfurt 1862. 1863.

Von der naturforsch. Gesellschaft in Freiburg i. B.

Berichte II. 4. 8. Freiburg.

Von der naturwissenschaft. Gesellschaft in St. Gallen.

Bericht 1861—1862. St. Gallen 1862.

Von der Société de physique de Genève.

Mémoires. T. XVI. 2. 4. Genève 1862.

Von d. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- und Heilk. in Giessen.

Berichte 9 und 10. 8. Giessen 1862. 1863.

Von der Oberlaus. Gesellschaft der Wissenschaft zu Görlitz.

Magazin, Neues Lausitzisches. Bd. XXX. 1. 2. XL. 1. 2. 8. Görlitz 1862. 1863.

Von der Akademie der Wissenschaften in Göttingen.

Nachrichten von der Georg-Augusts-Univerität zu Göttingen 1861. 1862. 8. Göttingen.

Von dem geognost. montan. Verein in Grätz.

Berichte XI. und XII. 8. Grätz 1862 1863.

Von dem naturwissensch. Verein in Halle.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Jahrg. 1861. Juli—Dez. 1862. Jan.—Juni. 8. Berlin 1861.

Von dem naturwissenschaft. Verein in Hamburg.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaft. Bd. IV. 3. 4. Hamburg 1862.

Von der Wetterauer Gesellschaft für die ges. Naturk. in Hanau.

Jahresbericht 1860—61. 8. Hanau 1862.

Von der naturhist. Gesellschaft in Hannover.

Jahresberichte XI. und XII. 1860—62. 8. Hannover 1862.

Von dem naturhist.-mediz. Verein in Heidelberg.

Verhandlungen. Bd. II. 5. 6. III. 1. 8 Heidelberg 1861—1862.

Von der K. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher in Jena.

Acta nova. T. 29. Jenae 1762.

Von dem naturhist. Landesmuseum in Klagenfurt.

Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums in Kärnten. Heft 5. 1. Heft 5. 8. Klagenfurt 1861. 1862.

Von d. K. physik.-ökonom. Gesellschaft in Königsberg.

Schriften. Jahrg. II. Abth. 1. 2. III. 1. 4. 1861. 1862.

Von der K. dänischen Akademie in Kopenhagen.

Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1861. Kjöbenhavn.

Von der Société Vaudoise des sciences natur. à Lausanne.

Bulletin. T. VII. 49. 8. Lausanne 1862.

Von der K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig.

Abhandlungen der mathemat.-phys. Classe. Bd. VI. Bogen 5—38. 8. Leipzig 1862.

Berichte. Math.-phys. Classe 1862. I. II. 8. Leipzig 1862.

Von der Fürstl. Jablonskischen Gesellschaft in Leipzig.

Preisschriften. Nr. 9 und 11. 8. Leipzig 1862. 1863.

Von der Astronomical Society in London.

Memoirs. Vol. XXIX.—XXXI. 4. London 1861—1863.

Astronomical, magnetical and meteorological observations at Greenwich. 1859. 1860. 1861. 4. London 1861—1863.

Von der Chemical Society in London.

Journal, the, of the Chemical society. Vol. XV. 5—9 (Nr. 61—65). XV. 10—12. Series II. Vol. I. 1—9. London 1862.

Von der Geographical Society in London.

Journal. Vol. XXXI. 8. London 1861.

Proceedings. Vol. V. 3—6. VI. 1—5. VII. 1. 2. 8. London 1861. 1862.

Von der Linnean Society in London.

Journal of the proceedings of the Linnean society. Zoology VI. 21—26. Botany VI. 21—26. Bentham. Adress. List of members. 8. London 1861. 1862.

Von der Royal Philosoph. Society in London.

Abstracts of the papers printed in the philosophical transactions of the R. society in London. Vol. I.—VI. 1800—1854. 8. London 1856—81.

Proceedings. Being a continuation of the Abstracts. Vol. VII.—XI. XII. 19—57. 8. London 1856—61.

Von der Zoological Society of London.

Proceedings of the scientific meetings of the Zoolog. soc. of London. 1861. 3. 1862. 1. 2. 3. 8. London.

List of the vertebrated animals in the gardens of the Zoolog. soc. 1862. 8. London.

Von der Academy of St. Louis.

Transactions. Vol. I. 3. 4. II. 1. 8. St. Louis 1859—1863.

Von d. Acad. Imp. des sc., belles-lett. et arts de Lyon.

Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture etc. de la soc. Imp. d'Agriculture de Lyon. Troisième série T. IV. V. 8. Lyon. Paris 1860. 61.

Mémoires de l'académie Impériale des scienees, Belles-lettres et arts de Lyon. Classe des scienes T. 10. 11. Classe des lettres T. 9. 10. 8. Lyon 1860—62.

Von der Società di scienze naturali in Mailand.

Atti della società Italiana di scienze naturali. Vol. III. 5. IV. 1. 2. 3. 4. 8. Milano 1862. 1863.

Von der liter. and philosoph. Society in Manchester.

Memoirs of the literary and philosophical society of Manchester. Third series. Vol. I. II. 8. London 1862.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim.

Jahresbericht 28. 1861. 8. Mannheim 1862.

Von der Société Imp. des naturalistes de Moscou.

Bulletin Année 1861. 1.—4. 1862. 1—4. 8. Moscou 1861. 1862.

Von der Société industrielle de Mulhouse.

Bulletin de la société industrielle de Mulhouse. 1862. 1863. Mars. Mulhouse.

Von der K. Bayer. Akad. der Wissenschaften in München.

Sitzungsberichte 1861—63. München 1861—63.

Abhandlungen der bayer. Akad. der Wissenschaften. Math.-phys. Classe. Bd. IX. 2. 3. Nebst 5 Beilagen und 2 Reden v. Liebig und Martins. 4. München 1862. 63.

Von der Société des sciences naturelles de Neuchâtel.

Bulletin T. V. 3. VI. 1. 2. 8. Neuchâtel 1861—63.

Von der Académie impér. des sciences in St. Petersburg.

Bulletin. T. IV. 3—6. 4. St. Petersburg.

Von der K. Gesellschaft für Mineralogie in St. Petersburg.

Verhandlungen der K. Gesellschaft für gesammte Mineralogie. 8. 1862. St. Petersburg 1862.

Von der Nicolai-Hauptsternwarte in St. Petersburg.

Jahresbericht dem Comité der Nicolai-Hauptsternwarte abgestattet von Otto Struve. 8. St. Petersburg 1863.

Von der Academy of natural sciences in Philadelphia.

Proceedings. 1861. fol. 7—Ende. 1862 1—12. 8. Philadelphia. 1862.

Von der Polichia.

Jahresbericht 18. 19. 8. Neustadt a. H. 1861.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag.

Sitzungsberichte. 1862. 8. Prag 1862.

Von dem Naturhist. Verein Lotos in Prag.

Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Jahrg. XII. XIII. Jan.—Juli. 8. Prag.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg.

Verhandlungen. Bd. IV. V. 1859—61. 8. Pressburg.

Von dem zoologisch-mineralog. Verein in Regensburg.

Correspondenz-Blatt. Jahrg. XV. XVI. 8. Regensburg 1861 bis 1862.

Von dem Naturforsch. Verein in Riga.

Correspondenzblatt. Jahrg. XII. XIII. 8. Riga 1862. 1863.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin.

Stettiner Entomologische Zeitung. Jahrg. 23. 1—6. 24. 1—3 und Beilage 4—12. 8 Stettin 1862. 1863.

Von der K. Schwedischen Akademie in Stockholm.

Handlingar, Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens. Ny Föld. Bandet III. 2. 4. Stockholm 1860.

Jakttagelser, meteorologiska. Andra Bandet 1860. 4. Stockholm 1862.

Öfversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlinger. Arg. XVIII. 1861. 8. Stockholm 1862.

Sveriges geologiska untersökning 1—5. 8. Stockholm 1862.

Von der Société des sciences naturelles in Strassburg.

Mémoires de la société des sciences naturelles. T. V. 2. 3. Paris 1862.

Von dem Würtemb. naturwissenschaft. Verein in Stuttgart.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrg. XVIII. 1. 2. 3. Stuttgart 1862.

Von dem K. Niederländ. meteorologischen Institut in Utrecht.

Waarnemingen, meteorologische, in Nederland etc. 1861. 1862. 1. Utrecht 1862. 63.

Von dem Agronomischen Verein von Polen in Warschau.

Roczniki Gaspodarstwa Krajowago. XLII. 3. XLIII. 1. 2. 3. XLIV. 1. 2. 3. XLV. 1. 2. 3. 8. Warszawa 1861.

Von der Smithsonian Institution in Washington.

Results of meteorological observations. 1851—1859. Vol. 1. 4. Washington 1861.

Anual report of the board of regents of the Smithsonian institution. 1860. 1861. 8. Washington 1861—62.

Smithsonian miscellaneous collections. Vol. 1—4. 8. Washington 1862.

Von der K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzungsberichte Math.-phys. Classe. Bd. XLIV.—XLVII. Register 41—42. 8. Wien 1861.

Von dem Oesterreichischen Alpenverein in Wien.

Mittheilungen. Redig. von E. von Majsisovics und P. Grohmann. Heft. 1. 8. Wien 1863.

Von der Geologischen Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch. Bd. XII. 1—3. XIII. 1—3. Generalregister über Bd. 1—10. 8. Wien 1862. 1863.

Von dem Niederösterreichischen Gewerbsverein in Wien.

Verhandlungen und Mittheilungen. 1862 und 1863. 8. Wien 1862. 1863.

Von der K. K. Sternwarte in Wien.

Annalen. Folge III. Bd. 11. 8. Wien 1862.

Meteorologische Beobachtungen der Wiener Sternwarte 1775 bis 1855. Bd. 3. 8. Wien 1862.

Von der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien.

Verhandlungen der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XI. Reg. von 1856–60. 8. Wien 1861. 1862.

Neilreich, Aug. Nachträge zu Maly's enumeratio plantarum phaner. imperii austriaci. 8. Wien 1861.

Von dem Verein für Naturkunde in Wiesbaden.

Jahrbücher. Heft 16. Wiesbaden.

Von der physik-medizinischen Gesellschaft in Würzburg.

Naturw. Zeitschrift. Red. von C. Claus, H. Müller, A. Schenk. Bd. II. 3. Bd. III. 1—4. 8. Würzburg 1861. 62.

III. Anschaffungen i. d. J. 1862 u. 1863.

Akademische Sammlungen.

Bulletin de la société Linnéenne de Bordeaux. T. I.—XXI. 8. Bordeaux 1830—56.

Zoologie.

Mayr, Dr. G. L. Die Europäischen Formiciden. 8. Wien 1861.

Stein, Dr. S. Der Organismus der Infusionsthiere. Abth. I. fol. Leipzig 1859.

Haekel, E. Dr. Die Radiolarien. fol. Berlin, 1862.

Hagen, Dr. H. A. Bibliotheca entomologica. 2 Bde. Leip. 1862.

Leukart, Rud. Die menschlichen Parasiten. Bd. I. Leipzig. Heidelb. 1862.

Stephens, James Francis. Illustrations of British Entomology. Haustellata. 4 vol. Mandibulata 7 vol. Suppl. 8. London 1828–1846.

Reeve, Lovell. Conchologica iconica. Navicella. Nerita. Scarabus. Simpulopsis. Vitrina. 4. London.

Catalogue of the specimens of Mammalia in the collection of the British Museum. P. I—III. 8. London 1850–1852.

List of the specimens of Mammalia in the collection of the British Museum. 8. London 1843.

Catalogue of the specimens and drawings of Mammals, birds, reptiles and fishes of Nepal and Tibet, presented to the British Museum. 8. London 1862.

Max, Prinz zu Neuwied. Verzeichniss der auf seiner Reise nach Nordamerika beobachteten Säugethiere. 8. Berlin 1862.

Botanik.

Tulasne, Lud. et Car. Selecta fungorum carpologia. T. I. 4. Parisiis 1861.

Sendtner. Die Vegetationsverhältnisse des bayerischen Waldes. 8. München 1860.

Kerner, A. Das Pflanzenleben der Donauländer. 8. Innsbruck 1863.

Fries, Elias. Epicrisis generis Hieraciorum. 8. Upsaliae 1862.

Darwin, Ch. On the contrivances by which Orchids are fertilised by Insects.

Mineralogie und Geognosie.

Owen, Richard. Palaeontology. 8. Edinbourgh 1861.

Geinitz. Dyas. Heft 1. 2.

Gümbel, C. W. Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. 8 und fol. Gotha 1861.

Lyell, Ch. The geological evidences of the antiquity of man. 8. London 1863.

Phillips, J. Illustrations of the geology of Yorkshire. 2 Parts. 4. London 1836.

Physik und Chemie.

Hirn, G. A. Expos. anal. et expérim. de la théorie méc. de la chaleur. 8. Paris. Colmar 1862.

Clebsch, Dr. A. Theorie der Elasticität fester Körper. 8. Leip. 1862.

Mühri, A. Klimatogr. Uebersicht der Erde. 8. Leipzig und Heidelberg 1862.

Dub, Julius. Die Anwendung des Elektromagnetismus. 1. Hälfte. 8. Berlin 1862.

Helmholtz, H. Die Lehre von den Tonempfindungen. 8. Braunschweig 1862.

Lavoisier. Oeuvres. T. II. 4. Paris 1863.

Leçons de chimie. 1860. 1861. 1862. 8. Paris 1861—63.

Carpenter, W. B. The microscope. 3d ed. 8. London 186[illegible]

Mathematik und Astronomie.

Trudi, Nic. Theoria dei determinanti. 8. Napoli 1

Lamé. Leçons sur les fonctions inverses etc. 8.

Lamé. Leçons sur les coordonnées curvilignes. 8.

Briot et Bouquet. Théorie des fonctions doublement p 8. Paris 1859.

Euclide. Les trois livres des porismes établis d'ap par Charles. 8. Paris. 1860.

Hesse, O. Dr. Vorlesungen über analytische Geo Raumes. 8. Leipzig 1861.

Taylor, Dr. Brook. The practise of perspective. 4. L

Fermat, Petr. Varia opera mathematica. fol. Tolos

Taylor, Dr. Brook. Methodus incrementorum direct 4. Londini 1717.

Gauss, C. Fried. Werke. Bd. I. Göttingen 1863.

Poncelet, I. V. Applications d'analyse et de gé Paris 1862.

Geographie und Reisen.

Preyer, W. und **Zirkel**, F. Reise nach Island. 8.

Jukes. Narrative of the surveying voyage of the Fly street etc. 2 vol; 8. London 1847.

Kolff, Dr. H. Voyage through the Moluccan Arch London 1820.

Stockes, J. L. Discoveries in Australia. 2 vol. 8. L

Brandes, Dr. K. Sir John Franklin. 8. Berlin 18

Berna, Dr. Georg. Nordfahrt. Erzählt von C. Vogt. furt 1863.

Werner, Reinh. Die preuss. Expedition nach Ch und Siam. 1860—1862. 2 Theile. 8. Leipzig

Hochstetter, Dr. Friedr. v. Neu-Seeland. 8. St

Vermischtes.

Humboldt, A. Briefwechsel mit A. Berghaus. 1825— 8. Leipzig 1863.

Forbes, Ed. The natural history of the Europe London 1859.

en.

Fig. 3.

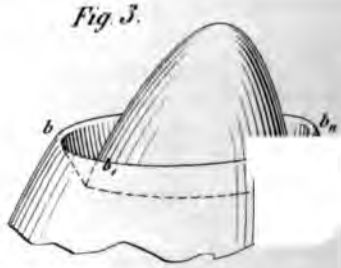


Fig. 6.

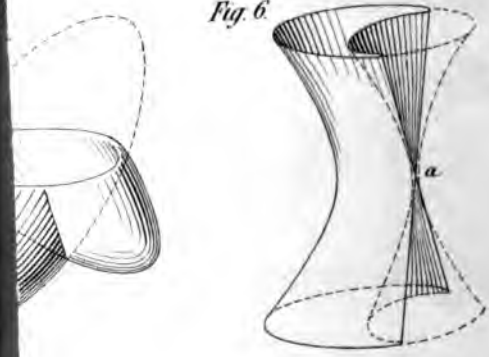
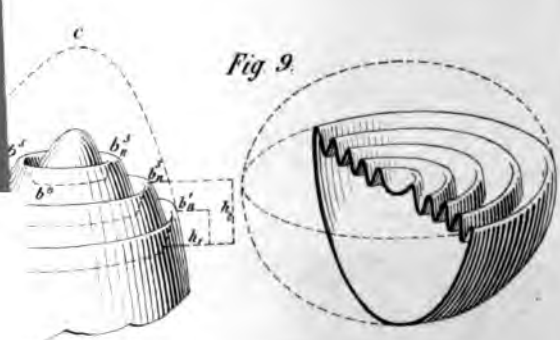
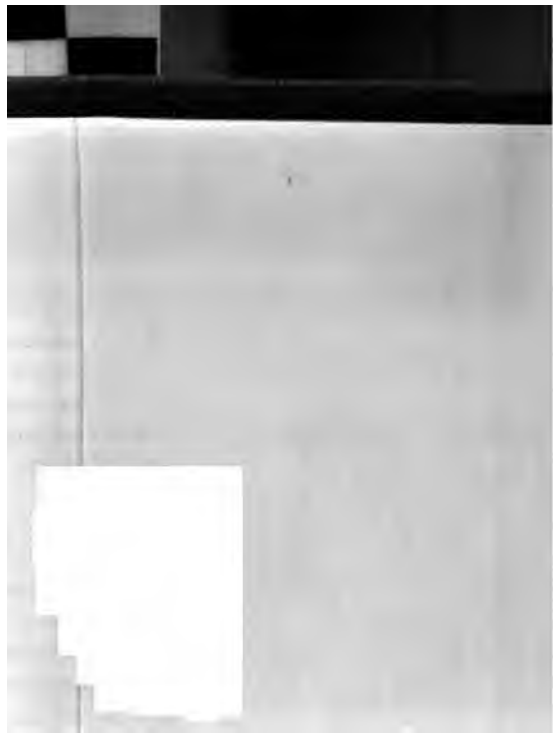


Fig. 9.





Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 a 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Acht Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1863 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Naturwissenschaftliches Prachtwerk!

Die Eier der europäischen Vögel, nach der Natur gemalt von F. W. J. Bädeker. Mit Beschreibung des Nestbaues bearbeitet mit L. Brehm und Paessler. In zehn Lieferungen von je acht Tafeln in Farbendruck. Gross Fol. Subscriptionspreis jede Lieferung 4 Thlr. — Lieferung 1—7 sind erschienen.

Zu Bestellungen darauf empfiehlt sich

S. Höhr in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer.

849

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

v. 9 no 2

Neunter Jahrgang. Zweites Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1864.

Inhalt.

Seite

Merz, Mittheilungen aus dem analytischen Laboratorium in Zürich 77

Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . . . 111

Wolf, über die Witterung in den Jahren 1856—1863 . . 139

Fritsch, über den sog. Luzerner Drachenstein . . . 143

Wolf, Notizen zur Schweiz. Kulturgeschichte 145

Mittheilungen aus dem analytischen Laboratorium in Zürich (Mai 1864).

I. Untersuchungen über das Titan, Silicium u. Boron;

von
Dr. Victor Merz.

Obwohl zahlreiche Untersuchungen über diese Körper vorliegen, so finden sich doch nicht selten theils widersprechende, theils lückenhafte Angaben, welche einer weitern Prüfung oder Ergänzung bedürfen. An der mangelhaften Uebereinstimmung ist die Beweglichkeit vieler hieher gehörender Verbindungen schuld, welche selbst durch leichte Einflüsse tief greifende Veränderungen erleiden. Ich erinnere hier nur an die zersetzende Einwirkung des Wassers auf zahlreiche borsaure und titansaure Verbindungen, an die Veränderlichkeit der Kieselsäure- und Titansäurehydrate selbst bei geringen Temperaturverschiedenheiten u.s.w.

Die Untersuchung wird durch diese Verhältnisse erschwert und sehr weitläufig, da der einzelne Versuch nicht genügt und Versuchsreihen angestellt werden müssen, wenn ein Resultat vollkommen gesichert werden soll. Schon deshalb konnte, abgesehen von dem umfangreichen Material, eine durchgreifende Bearbeitung des ganzen Stoffs nicht beabsichtigt werden, wie ich denn auch meine Untersuchung einem verhältnissmässig nur kleinen Abschnitte zuwandte. Hiebei war es anfänglich meine Absicht, die Untersuchung auf das Titan zu beschränken, später ergab sich jedoch aus den nahen Beziehungen desselben zu Boron und Silicium eine weitere Ausdehnung der Arbeit, wobei mit dem Titan auch letztere Stoffe in analogen Punkten geprüft wurden.

I. Titan.

Zu weiterer Verwendung besonders geeignete Titanverbindungen sind die Säure, das Chlorid und das Fluortitankalium. Als Rohmaterial hiefür dient fast ausschliesslich der Rutil, welcher neben Titansäure noch kleine Mengen von Eisen und gewöhnlich auch etwas Zinnoxyd enthält.

Wöhler's[1]) Methode, die Darstellung von Titansäure aus Fluortitankalium, liefert ein ausgezeichnet reines Präparat. Indessen wird bei grössern Quantitäten die geringe Löslichkeit des Fluordoppelsalzes einer durchgreifenden Wirkung der Flusssäure sehr hinderlich.

Als Lösungsmittel des Kaliumtitanats zugefügte Salzsäure erhöhte zwar die Ausbeute, doch nicht in genügender Weise. Günstigere Resultate erhielt ich dagegen nach folgendem Verfahren:

Es wurde geschlämmter Rutil mit dem dreifachen Quantum kohlensauren Kalis aufgeschlossen, die Schmelze grob gepulvert, mit Wasser erschöpft (wodurch ein Kieselsäuregehalt des Rutils beseitigt wird), und das rückständige saure Kaliumtitanat bei gewöhnlicher Temperatur durch längere Einwirkung von concentrirter Salzsäure gelöst. Die Solution wird nun in einer Bleischale mit Fluorkaliumlösung vermischt und aufgekocht; sie gesteht beim Erkalten zu einem Magma glänzender Blätter.

Die Bildung des Fluortitankaliums erfolgt hier durch folgende Umsetzung:

$$3\ KFl + TiCl_2 = (KFl + TiFl_2) + 2\ KCl.$$

Die Krystalle wurden behufs weiterer Reinigung

---

[1]) Ann. der Chem. und Pharm. 74, 212.

gesammelt, wiederholt in wenig Wasser zerrührt, scharf gepresst und in heissem Wasser gelöst.

Da dem Fluortitankalium Spuren von Eisen ziemlich hartnäckig anhängen und bei der geringen Löslichkeit des Salzes wiederholtes Umkrystallisiren grösserer Mengen lästig fällt, so präcipitirt man zweckmässiger Weise das Eisen unter vorsichtiger Anwendung von Schwefelammonium. Allfällig überschüssiges Schwefelammonium muss im Filtrat durch Salzsäure zerlegt werden, indem sonst bei längerm Kochen Titansäure gefällt würde.

Das herauskrystallisirte Fluortitankalium wird abermals und wiederholt in Wasser zertheilt, stark gepresst und so schliesslich vollkommen gereinigt.

Fernere Verarbeitung der Mutterlaugen ist lohnend, immerhin wird dabei bis gegen ein Viertel der ganzen Ausbeute gewonnen.

Auf 100 Theile Rutil erhielt ich 160 bis 180 Theile Fluortitankalium oder äquivalente 50 bis 60 Prozent Titansäure. — So gaben mir 200 Grm. des Fossils 330 Grm. Fluortitankalium, circa 112 Grm. Titansäure entsprechend.

Das Titanchlorid entsteht bekanntlich durch Einwirkung von Chlorgas auf ein Gemenge von Titansäure und Kohle und zwar schon bei dunkler Rothglühhitze. Die einmalige Rectification über Natriumamalgam genügte, um dem rohen Chlorid jede Spur von Eisen zu entziehen. Bei der Darstellung wurden thonbeschlagene Glasretorten mit dem besten Erfolge benutzt[1]).

---

[1]) Zum Beschlagen der Retorte wurde gesiebter Lehm unter Zusatz von etwas Kuhhaaren mit sodahaltigem Wasser zum Brei angerührt und die Retorte mit diesem gleichmäss

Die Methode ist ergiebig und führt rasch zum Ziel.

Zur Bereitung von Titansäure, unter Ausschluss der intermediären Fluor- oder Chlorverbindung, sind verschiedene Wege eingeschlagen worden. Sie stimmen durchgängig darin überein, dass eine Schmelze von Rutil und kohlensaurem Kali mit Wasser erschöpft und das rückständige saure titansaure Kali in einer Säure gelöst wird. Nach Berthier[1]) entfernt man dann etwa vorhandenes Zinn durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die salzsaure Lösung und präcipitirt die Titansäure durch Ammoniak. Gleichzeitig gefälltes Eisenoxyd wird beim Digeriren mit Schwefelammonium in Schwefeleisen verwandelt und nun in schwefliger Säure gelöst.

Dieses Verfahren kann zur Darstellung von Titansäure in grösserm Maassstabe benutzt werden, ist jedoch umständlich, wenn es sich um ein vollkommen eisenfreies Präparat handelt.

Stromeyer's[2]) Methode, Eisen und Titansäure durch unterschwefligsaures Natron quantitativ zu trennen, habe ich auch mit gutem Erfolg zur Bereitung

---

kleidet. Das Trocknen des Beschlags muss bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen, der Lehmüberzug wiederholt werden.

Bei der Darstellung des Titanchlorids lässt man die Chlorentwicklungsröhre durch einen Kork im Halse der Retorte bis in die Bauchung derselben gelangen, und sammelt das Chlorid in einem gleichfalls mit oben erwähntem Kork verbundenen Condensationsapparate. Sehr zu beachten ist, dass der Einwirkung von Chlorgas ein Ausglühen der Mischung von Titansäure und Kohle im Kohlensäurestrom vorangehen muss, da selbst Spuren von Feuchtigkeit die Verstopfung der Röhren und das Misslingen der ganzen Operation veranlassen können.

[1]) Ann. der Chem. und Pharm. 5, 251.

[2]) Ann. der Chem. und Pharm. 113, 127.

grösserer Mengen von reiner Titansäure benutzt. Die präcipitirte Säure war ungemein leicht auszuwaschen, und so gut wie eisenfrei.

Bekanntlich wird die Titansäure beim Erhitzen ihrer verdünnten sauren Lösungen pulverförmig gefällt. Am geeignetsten ist die schwefelsaure Solution.

Solche Lösungen können auf verschiedenem Wege erhalten werden. Concentrirte, siedende Schwefelsäure greift den geschlämmten Rutil zwar nur langsam an, löst aber mit der Zeit doch einen wesentlichen Theil. Weit vollständiger war die Wirkung, als ich die mit Wasser erschöpfte und dann getrocknete Schmelze von Rutil und kohlensaurem Kali allmälig in kochende Schwefelsäure eintrug, das Sieden mehrere Stunden lang unterhielt und schliesslich die überschüssige Säure zum grössten Theil abdampfte. Kleinere Rückstände waren indessen auch hier unvermeidlich. Dagegen wurde die Schmelze von einem Theil Rutil mit sechs Theilen zweifach schwefelsaurem Kali nahezu vollständig von kaltem Wasser gelöst. Die Lösung erfordert übrigens in allen Fällen viel Zeit und eine bedeutende Menge Wasser.

Ein Gehalt der Solutionen an Eisenoxydulsalzen ist nicht nachtheilig, dagegen fällt die Säure in Gegenwart von Oxydsalzen beim Kochen eisenhaltig nieder. Ich verwandelte daher, nachdem ich die meiste überschüssige Schwefelsäure durch Soda abgestumpft hatte, das Oxydsalz durch Schwefelwasserstoff in Oxydulsalz, filtrirte vom geringen Niederschlag ab und liess die sehr verdünnte Lösung 2 bis 3 Stunden lang kochen, während ich gleichzeitig, um Oxydation zu verhindern, einen Strom von Schwefelwasserstoff in den Kolben leitete.

Die Metatitansäure fällt bei diesem Verfahren als

feines weisses Pulver nieder und lässt sich mit verdünntem Schwefelwasserstoffwasser in kurzer Zeit auswaschen. Zu bemerken ist noch, dass die Lösung nicht zu weit abgestumpft werden darf, da sonst die Titansäure nicht in pulveriger, sondern in flockiger oder schleimiger, schwer auswaschbarer Form niederfällt.

Reichliche Mengen von eisenfreier Titansäure werden auch dadurch erhalten, dass man saures titansaures Kali (wie es beim Ausziehen einer Schmelze von geschlämmtem Rutil und kohlensaurem Kali mit Wasser hinterbleibt) mit concentrirter Salzsäure, schliesslich unter Zusatz von Wasser, kocht, die zurückbleibende weisse Titansäure mit heissem Wasser wäscht, dann trocknet und glüht. Die noch eisenhaltige Substanz wird im Schwefelwasserstoffstrom erhitzt und das entstandene Schwefeleisen in heisser Salzsäure, zweckmässig unter Zusatz von etwas Salpetersäure, gelöst. Allfällig noch vorhandene, jedenfalls äusserst geringe Spuren von Eisen lassen sich der Titansäure durch eine zweite Behandlung mit Schwefelwasserstoff und Salzsäure vollständig entziehen.

So dargestellte Titansäure ist schön weiss und beläuft sich in der Ausbeute auf 70 bis 80 Proc. des angewandten Rutils — 120 Grm. Rutil ergaben z. B. 94 Grm. Titansäure.

Unter den angeführten Präparaten ist das Fluortitankalium jedenfalls am meisten zu empfehlen. Man erhält es am sichersten völlig rein und bei der leichten Gewinnung von Flusssäure aus Kryolith auch bequem in grössern Mengen. Die Anwendung des Fluorkaliums verhütet überdies jeden Verlust an Flusssäure.

Als sehr vortheilhaft erscheint ferner die Bereitung von Titanchlorid, dann die Fällung von Titan-

säure durch Erhitzen ihrer schwefelsauren Lösung, wobei das Verfahren mit zweifach schwefelsaurem Kali besonders anzurathen ist.

Metallisches Titan.

Das metallische Titan wurde von Wöhler[1]) durch Erhitzen von Fluortitankalium mit Kalium dargestellt und als dunkelgraues Pulver beschrieben, welches bei 100° Wasser zersetzt und von warmer Salzsäure lebhaft gelöst wird. Mit dieser Angabe stimmte das Titan, wie ich es erhielt, bis auf die fast schwarze Farbe vollständig überein.

Wöhler[2]) versuchte ebenfalls das Titan aus Aluminium zu krystallisiren, erhielt aber eine Legirung der beiden Metalle.

Soweit mir bekannt, ist das Verhalten des Titans gegen Zink noch nicht näher geprüft worden, wesshalb ich einige darauf bezügliche Versuche anstellte.

Ich erhitzte 2 Gewichtstheile grobstengligen Natriums mit einem Gemenge von 5 Theilen Fluortitankalium und 3 Theilen Kochsalz auf dem Sandbad im Glaskolben, unter fortwährendem Durchströmen von Wasserstoff, bis zur völligen Verflüssigung des Natriums. Der Kolben wurde jetzt rasch verkorkt, bis zum Erkalten heftig geschüttelt, und so das Natrium durch die ganze Masse gleichmässig vertheilt. Darauf wurde die Substanz mit 10 Theilen Zinkpulver innig gemengt, unter einer Decke von Kochsalz, bis zum starken Sieden des Zinks geschmolzen, und dann langsam erkalten gelassen.

---

[1]) Ann. der Chem. und Pharm. 73, 17.

[2]) Ann. der Chem. und Pharm. 113, 248.

Beim Zerschlagen des Tiegels fand sich ein Theil des Zinks regulinisch geflossen, der andere aber in der schwarzen bis braunschwarzen Schlacke vertheilt.

Das Metall zeigte bei blätteriger Structur einen lebhaft zinnweissen Bruch. Es wurde in sehr verdünnter Salzsäure gelöst, wobei zuerst theils lang prismatische, theils schuppige Kryställchen einer Legirung sich ausschieden, schliesslich aber Titan als schwarzes, kaum etwas ins Graue ziehendes Pulver hinterblieb. Noch anhängende kleine Mengen Zink können durch heftiges Glühen im Wasserstoffstrom entfernt werden.

Mit dem Zink wird in der Regel etwas Titan gelöst, und dieser Uebelstand war auch bei Anwendung von Essigsäure nicht zu vermeiden. Wer sich im Besitz eines passenden Apparats befindet, thut daher gewiss am besten, alles Zink in einer Wasserstoffatmosphäre abzudestilliren, wobei auch das Titan vielleicht krystallinisch zurückbleiben würde.

Das aus dem Zink geschiedene Titan unterscheidet sich nicht wesentlich von dem, nach Wöhler's Angaben, dargestellten Präparat, stimmt, unter dem Mikroskop, in der Form nahezu damit überein, zeigt das gleiche brillante Verbrennungsphänomen u. s. w.

Die Methode unter Anwendung von Zink ist jedenfalls darin vortheilhaft, dass von vorneherein eine Beimengung von Titansäure oder Stickstofftitan umgangen wird. — Die Ausbeute belief sich bei 2 Versuchen auf nahezu die Hälfte der berechneten Titanmenge. Aus 50 Grm. Fluortitankalium wurden z. B. 5 Grm. Titan erhalten, während die Rechnung ca. 10,3 Grm. verlangt.

Beim Erhitzen von metallischem Titan im trocknen Salzsäurestrom erhielt ich eigenthümlicher Weise kein Chlorür, sondern, unter Erglühen der Masse, direct das Chlorid. Hierin ist das Titan dem Boron analog,

welches im Salzsäuregas, nach Deville und Wöhler[1]), ebenfalls unmittelbar zu Chlorid verbrennt.

Von warmer Salzsäure wird das Titan bekanntlich unter lebhafter Wasserstoffentwicklung gelöst, ebenso von verdünnter warmer Schwefelsäure, auch verdünnte Salpetersäure wirkt lösend ein. Concentrirte heisse Salpetersäure und Schwefelsäure oxydiren das Titan unter lebhaftem Ausstossen von Untersalpetersäure und schwefliger Säure. Am schnellsten wirkte aber Flusssäure (27 proctg.), indem sie unter Schäumen das Titan fast augenblicklich löste.

Hydrate der Titansäure.

Die Titansäure kann bekanntlich in zwei Modificationen auftreten, als gewöhnliche oder $_a$Titansäure und als Meta- oder $_b$Titansäure. Die $_a$Titansäure fällt aus saurer Lösung beim Uebersättigen mit einem Alkali, die $_b$Säure beim blossen Erhitzen; erstere als gelatinöse Masse, letztere als feines weisses Pulver.

Ich werde die Hydrate der beiden Säuren nach einander besprechen.

Gewöhnliche Titansäure: $_aTiO_2$.

Zur Darstellung dieser Säure diente entweder das nach Berthier's Methode erhaltene und schliesslich in Salzsäure gelöste Präparat, oder ich schmolz Metatitansäure mit kohlensaurem Kali-Natron, extrahirte mit Wasser und löste in Salzsäure. In beiden Fällen wurde mit Ammoniak gefällt und der Niederschlag so lange gewaschen, bis im Filtrat kein Chlor nachzuweisen war.

---

[1]) Ann. der Chem. und Pharm. 105, 72.

Die Trocknungsversuche wurden theils über Schwefelsäure, theils im Luftbade vorgenommen. Ich stellte das Erhitzen ein, wenn zweistündige Einwirkung keine Gewichtsabnahme mehr brachte. Zu den Versuchen wurden durchschnittlich 0,8 Grm. Säure angewandt und jeder Versuch mit neuen Säuremengen mehrfach wiederholt.

Um Raum zu ersparen, unterlasse ich es, die analytischen Daten näher anzuführen und beschränke mich darauf, die erhaltenen Wassermengen in Proc. mitzutheilen.

Die durch Ammoniak präcipitirte Säure enthielt neben Wasser immer noch Ammoniak. Dieses wurde in einem besondern Apparat durch Erhitzen mit Natronlauge ausgetrieben, an Salzsäure gebunden und als Platinsalmiak bestimmt. Lufttrockne Säure enthielt 1,75, bei 100° getrocknete Säure 1,80 Proc. Ammoniumoxyd. Diese Werthe wurden von dem Glühverlust abgezogen und die äquivalenten Wassermengen (=0,61 und 0,63 Proc.) dafür eingeführt.

Frisch dargestellte und etwa 24 Stunden an der Luft gelegene Säure enthielt nach 4 Versuchen 35,43 35,70 36,10 und 37,96 Proc. Wasser.

Diese Zahlen stimmen mit keiner Formel genügend überein, sie machen es aber wahrscheinlich, dass eine Verbindung der Titansäure mit 3 Aeq. Wasser existirt:

$$HO \,.\, {}_{a}TiO_2 + 2\,aq,$$

die an der Luft leicht einen Theil ihres Wassers verliert. Die Formel verlangt 39,71 Proc. Wasser.

Lässt man die Säure längere Zeit (4—8 Wochen) an der Luft liegen, so findet man den Wassergehalt ziemlich bedeutend vermindert. 2 Versuche ergaben 31,11 und 29,83 Proc. Wasser. — Dieselbe Verbindung wird auch erhalten, wenn man die frisch bereitete

Säure 12 Stunden über Schwefelsäure stellt und sie dann wieder an die Luft bringt. In diesem Falle wurden gefunden 31,06 und 31,92 Proc. Wasser.

Dieser Wassergehalt führt zu der Formel:

$$HO . {}_{a}TiO_2 + aq.,$$

welche 30,51 Proc. Wasser verlangt. — Lässt man übrigens die Säure Wochen lang über Schwefelsäure liegen, so nimmt sie an der Luft nicht mehr die ganze Menge des Wassers auf. Bei zwei Versuchen betrug dann der Glühverlust nur 28 und 28,37 Proc.

Beim Stehen der Titansäure über Schwefelsäure beobachtet man anfangs eine sehr rasche Gewichtsabnahme, bis das einfache Hydrat:

$$HO . {}_{a}TiO_2$$

entstanden ist. Nach etwa 40 stündigem Stehen enthielt die Säure noch 18,83 und 18,50 Proc. Wasser. Die Formel des Hydrats verlangt 18 Proc.

Bei längerm Verweilen über Schwefelsäure bleibt das Gewicht nicht constant, aber die Gewichtsabnahmen erfolgen äusserst langsam. Nach 4 Wochen betrug der Wassergehalt noch 16,69 Proc., nach 10 Wochen 15,69 Proc. — Auch hiemit scheint die Zersetzung noch nicht beendet zu sein, wahrscheinlich gelangt man schliesslich zu demselben Verhältniss, wie man es findet, wenn man die Säure bei 60° trocknet. Bei dieser Temperatur getrocknet, enthält die Säure noch 14,59 und 14,64 Proc. Wasser, übereinstimmend mit der Formel:

$$3\ (HO . {}_{a}TiO_2) + {}_{a}TiO_2,$$

welche 14,14 Proc. Wasser verlangt.

Trocknet man die Säure bei 100°, so gelangt man zu der Formel:

$$HO . {}_{a}TiO_2 + {}_{a}TiO_2.$$

Gefunden wurden 9,03 9,25 9,83 und 10,43 Proc. Wasser. Die Formel verlangt 9,89 Proc.

Ausnahmsweise enthielt ein bei 100° getrocknetes Präparat nur noch 6,91 Proc. Wasser, wahrscheinlich in Folge einer Umwandlung in Metatitansäure.

Die Hydrate der gewöhnlichen Titansäure sind bereits von Demoly[1]) und H. Rose[2]) untersucht worden. Demoly's Versuche stimmen mit den meinigen nicht überein. Nach ihm enthält die lufttrockne Säure nur 26,1 Proc. und die im Vacuum und bei 140° getrocknete 7,2 Proc. Wasser. — Rose fand in der über Schwefelsäure getrockneten Säure 15—18,52 Proc. Wasser, übereinstimmend mit meinen Versuchen. Im leeren Raum erhielt er das Hydrat $HO.{}_aTiO_2 + {}_aTiO_2$, also dieselbe Verbindung, welche ich bei 100° erhielt.

Metatitansäure: ${}_bTiO_2$.

Ich erhielt die Metatitansäure durch Aufkochen einer verdünnten schwefelsauren Lösung der gewöhnlichen Titansäure. Das abgeschiedene weisse Pulver wurde, um alle Schwefelsäure zu entfernen, sorgfältig und zuletzt mit ammoniakalischem Wasser gewaschen.

Ebenso wie die gewöhnliche Titansäure war auch die Metatitansäure Ammoniak haltig; im lufttrocknen Zustande wurden 0,80 Proc., bei 170° und 300° getrocknet 0,46 Proc. Ammoniumoxyd gefunden.

Es wurden diese Werthe in die äquivalenten Wassermengen (=0,28 und 0,16 Proc.) umgerechnet und dann ebenso verfahren, wie bei der gewöhnlichen Titansäure angegeben worden ist.

---

[1]) Jahresbericht der Chem. 1849, 269.

[2]) Annal. der Chem. und Pharm. 53, 267.

Frisch bereitete lufttrockne Metatitansäure enthielt gegen 24 Proc. Wasser, doch schwankten die Bestimmungen zu sehr, um eine Formel mit Sicherheit daraus ableiten zu können.

Beim Liegen an der Luft verlor die Säure allmälig gegen 6 Proc. Wasser, die ersten 2—3 Proc. rasch, langsamer die letzten. Die Analyse der während mehrerer Wochen der Luft ausgesetzten Säure ergab 18,48 und 19,22 Proc. Wasser. — Annähernd gleiche Wassermengen fand ich auch bei einer Säure, welche 24 Stunden über Schwefelsäure gestanden und dann wieder an die Luft gebracht worden war, nämlich 18,42 und 17,58 Proc.

Diese Werthe entsprechen der Formel:

$$HO \,.\, {}_{b}TiO_2,$$

welche 18 Proc. Wasser verlangt. Lange im Exsiccator gestandene Metatitansäure nahm nicht mehr die ganze Wassermenge an der Luft auf.

Ueber Schwefelsäure verliert die lufttrockne Metatitansäure bedeutend an Gewicht. Sie enthielt nach 6 bis 10 Wochen nur noch 12,03 11,53 und 10,60 Proc. Wasser. — Nahezu gleiche Mengen wurden beim Erhitzen auf 60 und 70° gefunden, nämlich 10,91 10,40 9,45 und 9,50 Proc.

Obwohl diese Werthe stark differiren, so ist doch nicht daran zu zweifeln, dass unter den angegebenen Umständen, namentlich beim Erhitzen auf 60—70° die Verbindung:

$$HO \,.\, {}_{b}TiO_2 + {}_{b}TiO_2$$

entsteht. Der aus der Formel berechnete Wassergehalt beträgt 9,89 Proc.

Bei steigender Temperatur nimmt der Wassergehalt fortwährend ab, aber es lässt sich deutlich er-

kennen, dass bestimmten Temperaturen bestimmte Wassermengen entsprechen. Eine Säure

bei	100°	getrocknet,	enthielt	6,90	6,96	u.	6,70	Proc. Wasser
«	120°	«	«	5,45	5,46	«	5,17	« «
«	130°	«	«	5,05	5,53	«	5,24	
«	150°	«	«	4,24	4,22	«	4,46	« «
«	170°	«	«	4,53	und		4,17	

Versucht man aus diesen Resultaten Formeln zu berechnen, so würde sich für die bei 100° getrocknete Säure die Formel: $HO . {}_b TiO_2 + 2\ {}_b TiO_2$ ergeben; sie verlangt 6,82 Proc. Wasser. Die bei 120—130° getrocknete Säure wäre: $HO . {}_b TiO_2 + 3\ {}_b TiO_2$ mit 5,2 Proc. und die bei 150—170° getrocknete Säure: $HO . {}_b TiO_2 + 4\ {}_b TiO_2$, mit 4,21 Proc. Wasser.

Bei noch höher steigender Temperatur finden weitere allmälige Gewichtsabnahmen statt. Auf 300° erhitzte Säure gab noch einen Glühverlust von 0,97 Proc.

Nach Demoly soll die im luftleeren Raume und auch bei 140° getrocknete Metatitansäure 12 Proc. Wasser enthalten. Durch meine Versuche wird diese Angabe nicht bestätigt; schon bei 100° betrug der Wassergehalt etwas weniger als 7 Proc.

Vergleicht man die Resultate, welche ich bei der Analyse beider Säuremodificationen erhielt, so ergibt sich, dass beide Titansäuren sich in mehreren Verhältnissen mit Wasser verbinden können, dass aber die unter gleichen Umständen entstehenden Hydrate nicht gleiche Zusammensetzung haben, dass die Metatitansäure weit leichter Wasser abgibt, als die gewöhnliche Titansäure.

Verbindungen der Titansäure mit Säuren.

Die Verbindungen der Titansäure mit Alkalien sind von H. Rose geprüft worden, ebenso kennen wir

eine grössere Zahl mineralischer krystallisirter Titanate. Die Titansäure kann aber auch mit starken Säuren salzähnliche Verbindungen eingehen, in welchen sie als basischer Bestandtheil auftritt.

Von diesen Verbindungen, die nur sehr wenig bekannt sind, untersuchte ich einige der wichtigsten und gleichzeitig auch das Verhalten des Titanchlorids gegen Wasser.

Titansäuresulfat. — Die schwefelsauren Lösungen der Titansäure sind sehr unbeständig und lassen schon beim blossen Verdünnen mit kaltem Wasser schwefelsäurehaltige Titansäure fallen. Der Versuch eine bestimmte schwefelsaure Verbindung darzustellen, musste daher, wo möglich, unter Ausschluss von Wasser vorgenommen werden. Ich verfuhr hiebei in folgender Weise:

Es wurde eine salzsaure Lösung von reiner Titansäure mittelst Ammoniak gefällt und die Säure, um alles Ammoniak zu entfernen, schliesslich unter Zusatz von etwas Schwefelsäure ausgewaschen. Die trockne und gepulverte Substanz übergoss ich mit einem Ueberschuss von concentrirter Schwefelsäure, wobei sich das Pulver ziemlich stark erhitzte und fest zusammenbackte. Als die Schwefelsäure zum Sieden erhitzt wurde, fand vollständige Lösung statt. Diese Lösung hat Neigung zum Gelatiniren, so dass ein herausgenommener Tropfen zu einer leimartigen durchsichtigen Masse erstarrt; indessen verschwindet die gelatinöse Beschaffenheit beim weitern Abdampfen vollständig und es hinterbleibt Titansäuresulfat als weisses Pulver.

Um anhängende Schwefelsäure zu entfernen, wurde die Verbindung während einiger Tage auf porösem Thon liegen gelassen und dann im Luftbad auf 180°

erhitzt. Hiebei entstand eine feste und harte Masse, die ich pulverte und dann, bis zum Constantbleiben des Gewichts, wieder in die frühere Temperatur brachte.

Die Analyse ergab neben Titansäure und Schwefelsäure geringe Mengen Wasser. Um diese zu entfernen, erhitzte ich die Verbindung auf 280° und, als auch diese Temperatur für ungenügend befunden wurde, auf 350 – 400°. . Es hinterblieb aber trotzdem noch gegen ein halbes Proc. Wasser.

Der Weg bei der Analyse ist ein einfacher. Die Titansäure wird als Rückstand beim Glühen erhalten. Schwefelsäure und Wasser berechnet man aus den verschiedenen Glühverlusten, welche sich ergeben, wenn man die Substanz einerseits für sich allein, anderseits mit überschüssigem Bleioxyd zur Bindung der Schwefelsäure erhitzt.

I. 0,5713 Grm., bei 180° getrocknet, hinterliessen beim Glühen 0,2776 Grm. Titansäure, verloren 0,2937 Grm.

1,1580 Grm. verloren, mit dem mehrfachen Gewicht reinen Bleioxyds geglüht, 0,0125 Grm. Wasser.

II. 0,6390 Grm., bei 280° getrocknet, hinterliessen beim Erhitzen 0,3130 Grm. Titansäure, verloren 0,3260 Grm.

0,4958 Grm. verloren, mit Bleioxyd geglüht, 0,0043 Grm. Wasser.

III. 0,7767 Grm. von einer andern Darstellung, bei 350—400° getrocknet, hinterliessen beim Glühen 0,3897 Grm. Titansäure, verloren 0,3870 Grm.

0,8920 Grm. verloren, mit Bleioxyd geglüht, 0,0045 Grm. Wasser.

IV. 0,4527 Grm. wieder von anderer Darstellung, bei derselben Temperatur getrocknet, hinterliessen beim Glühen 0,2250 Grm. Titansäure, verloren 0,2277 Grm.

0,7856 Grm. Substanz verloren, mit Bleioxyd geglüht, 0,0046 Grm. Wasser.

Aus diesen Verhältnissen berechnet sich die Formel:

$$TiO_2 . SO_3.$$

	Berechnet		Gefunden			
1 Aeq. Titansäure	41	50,62	48,59	48,98	50,17	49,70
1 » Schwefelsäure	40	49,38	50,33	50,15	49,33	49,72
Wasser			1,08	0,87	0,50	0,58
	81	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Von Wasser wird dem Titansäuresulfat, bis auf einige Proc., sämmtliche Schwefelsäure entzogen; die vollständige Durchführung der Zersetzung erfordert indessen eine sehr bedeutende Menge Wasser. Einige Gramm des Sulfats erheischten z. B. ein ununterbrochen achttägiges Waschen, ehe die saure Reaction des Waschwassers vollständig verschwand. Die Menge der gleichzeitig gelösten Titansäure war unbedeutend.

Von zwei Versuchen herrührende, vollständig ausgewaschene und bei 110° getrocknete Rückstände zeigten folgende procentische Zusammensetzung: [1])

Titansäure	81,85	83,68
Schwefelsäure	7,64	6,42
Wasser	10,51	9,90
	100,00	100,00

[1]) I. 0,5372 Grm. gaben beim Glühen 0,4397 Grm. Titansäure, verloren 0,0975 Grm.

0,5330 Grm., mit Bleioxyd geglüht, verloren 0,0560 Grm. Wasser.

II. 0,4738 Grm. hinterliessen beim Glühen 0,3965 Grm. Titansäure, verloren 0,0773 Grm.

0,3293 Grm., mit Bleioxyd geglüht, verloren 0,0326 Grm. Wasser.

In überschüssiger kalter Salzsäure löst sich d Titansäuresulfat nur sehr langsam auf, schneller warmer.

Titansäurenitrat. — Es wurde reine Titansäur die ich unter Zusatz von etwas Salpetersäure ausg waschen hatte, in überschüssiger Salpetersäure gel und die Lösung auf flachen Tellern über Aetzka verdunstet. Hiebei überzog sich die Flüssigkeit zue mit irisirenden Häutchen und trocknete dann zu ein theils milchweissen, theils gelblichweissen, zähen u fadenziehenden Masse ein. Nach längerm Stehen üb Kalk verschwand indessen diese zähe Beschaffenh vollständig; die Substanz konnte leicht in sehr lebh glänzenden Blättchen von den Tellerwandungen gel und zu Pulver gerieben werden.

Nachdem das Pulver 2 Monate lang über Aet kalk in feiner Schicht gelegen hatte, wurde es an lysirt. — Der Titansäuregehalt ergab sich als Rüc stand beim Glühen. — Zur Salpetersäurebestimmu wurde die Verbindung mit einem ansehnlichen Ueb schuss von Barytwasser anhaltend gekocht, der übe schüssige Baryt durch Einleiten von Kohlensäure g fällt und der etwa entstandene zweifach kohlensa Baryt durch Kochen zerlegt. Aus dem Filtrat war da nur noch die der Salpetersäure äquivalente Men Baryt durch Schwefelsäure zu fällen und aus d Gewicht des schwefelsauren Baryts das der Salpet säure zu berechnen.

I. 0,5120 Grm. lieferten 0,3356 Grm. Titansäu 1,0006 Grm. gaben 0,3858 Grm. schwefelsau Baryt.

II. 0,3415 Grm. von einer andern Darstell lieferten 0,2208 Grm. Titansäure.

0,8549 Grm. gaben 0,3366 Grm. schwefelsauren Baryt.

Diese Werthe führen zu der Formel:

$$5\ TiO_2\ .\ NO_5 + 6\ aq = 5\ (HO\ .\ TiO_2) + HO\ .\ NO_5.$$

		Berechnet		Gefunden	
5 Aeq.	Titansäure	205	65,50	64,66	65,55
1 «	Salpetersäure	54	17,25	18,25	17,87
6 «	Wasser	54	17,25	17,09	16,58
		313	100,00	100,00	100,00

Das Nitrat war trotz seines hohen Titansäuregehalts, bis auf eine starke Trübung, in kaltem Wasser löslich, zersetzte sich aber in dieser Lösung beim Erhitzen unter Fällung von flockiger Titansäure.

Die unvollständige Löslichkeit des Nitrats lässt vermuthen, dass anfänglich eine in Wasser lösliche Verbindung $4\ (HO\ .\ TiO_2) + HO\ .\ NO_5$ entstanden sei, welche indessen einer weitern Zersetzung unterlag.

Bei 100° getrocknet, enthielt die salpetersaure Verbindung noch an 20 Proc. Salpetersäure und Wasser.

Titansäurephosphat. — Die Titansäure wird von phosphorsaurem Ammoniak selbst aus stark salzsaurer Lösung nahezu vollständig gefällt.

Der gelatinöse Niederschlag entliess beim Auswaschen, auch nachdem jede Chlorreaction verschwunden war, immer noch Phosphorsäure. Die Zersetzung hörte zwar selbst bei längerm Waschen nicht vollständig auf, hatte aber nach einiger Zeit so sehr abgenommen, dass das Filtrat nur noch Spuren von Phosphorsäure enthielt. Das Waschen wurde nun unterbrochen und die gelatinöse Verbindung getrocknet, wobei sie zu einer kreide- bis porzellanartigen Masse zusammenbackte.

Obwohl das Phosphat aus stark saurer Lösung gefallt worden war, so enthielt es doch neben Titan-

säure, Phosphorsäure und Wasser auch etwas Ammoniak und wurde in Folge davon beim Erhitzen vorübergehend schwarz. In der Glühhitze geht die gepulverte Substanz in staudenförmige Bildungen über, welche im Gasgebläse, wenn auch nur schwierig, schmelzen.

In Pulverform mit wässerigem Ammoniak digerirt, verlor die Verbindung ihre meiste Phosphorsäure und nahm Flockenform an.

Zur Scheidung der Titansäure und Phosphorsäure wurde die geglühte und gepulverte Substanz mit kohlensaurem Natron geschmolzen, die Schmelze mit Wasser erschöpft, die Lösung mit Kohlensäure gesättigt, um Spuren von gelöster Titansäure abzuscheiden, und endlich die Phosphorsäure im Filtrat als phosphorsaure Ammoniakmagnesia bestimmt. Das rückständige saure titansaure Natron schmolz ich abermals mit kohlensaurem Natron und erhielt reine Titansäure durch zweimaliges Lösen in Salzsäure, Fällen mit Ammoniak und Auswaschen, zuletzt mit heissem Wasser.

I. 0,6265 Grm. geglühtes Salz lieferten 0,3390 Grm. Titansäure und 0,4577 Grm. paraphosphorsaure Magnesia.

II. 0,8263 Grm. von anderer Darstellung gaben 0,5991 Grm. paraphosphorsaure Magnesia.

III. 0,6280 Grm. wieder von anderer Bereitung lieferten 0,4420 Grm. paraphosphorsaure Magnesia.

Aus diesen Werthen ergibt sich die Formel:

$$2\ TiO_2 . PO_5.$$

	Berechnet		Gefunden		
2 Aeq. Titansäure	82	53,59	54,11		
1 « Phosphorsäure	71	46,41	46,74	46,38	45,02
	153	100,00	100,85		

Ausnahmsweise enthielt ein Präparat mehr Phosphorsäure, nämlich 51,34 Proc.

Die obigen Werthe scheinen übrigens anzudeuten, dass das aus salzsaurer Lösung gefällte Phosphat ursprünglich gleichviel Aeq. Phosphorsäure und Titansäure enthält, beim Waschen aber die Hälfte der Phosphorsäure verliert.

Das bei 110—120° getrocknete Titansäurephosphat enthielt noch Ammoniak und ansehnliche Mengen Wasser. Ich fand bei zwei Versuchen 13,51 und 13,55 Proc. Wasser, sowie 1,68 und 1,81 Proc. Ammoniumoxyd. Mit der Einführung von äquivalenten Wassermengen für das Ammoniumoxyd und Umrechnung auf 100, erhält man 14,26 und 14,34 Proc. Wasser, welche Zahlen der Formel:

$$\left.\begin{matrix} 2\ TiO_2 \\ HO \end{matrix}\right| PO_5 + 2\ aq,$$

mit 15 Proc. Wasser, am nächsten entsprechen.

Bei 170° hinterblieben dem Phosphat noch an 10, bei 300° noch an 5 Proc. Wasser und Ammoniumoxyd.

Verhalten des Titanchlorids gegen Wasser. — Ueber Wasser gestellt, verwandelt sich das Titanchlorid in ein gelbes, dann weisses Pulver, dieses in eine weissliche, durchscheinende und zähe Substanz, welche allmälig vollständig zerfliesst. Die Lösung erstarrte über Schwefelsäure zu einer durchscheinenden paraffinähnlichen Masse, die bald erhärtete, sich leicht zerreiben liess und hiebei heftig nach Salzsäure roch. — Das Pulver wurde nun über kaustischen Kalk gestellt, wobei nach wenigen Tagen die Gewichtsabnahmen so sich stellten, dass sie bei einer Temperatur von 4 bis 5° über 0 nach Verlauf einer Woche kaum wägbar waren, bei 15 bis 20° 1 bis 1½ Proc. der angewandten Substanz betrugen.

Es war offenbar ein Oxychlorid entstan
welches sich jedoch in kaltem Wasser vollstä
löste. Diese Lösung blieb selbst bei starker V
dünnung unverändert, liess aber beim Erhitzen ga
tige Titansäure fallen.

Zum Zweck der Analyse wurde das Titan
Titansäure mittelst Ammoniak gefällt und das C
im Filtrat als Chlorsilber bestimmt. Den Wasse
halt fand ich als Glühverlust, indem ich die mit il
mehrfachen Gewicht an reinem Bleioxyd innig
mengte Substanz zum Glühen erhitzte.

I. 0,8373 Grm. der bei der niedrigern Temper
getrockneten Substanz gaben 0,3727 Grm. Titans
und 0,7462 Grm. Chlorsilber.

0,6878 Grm. verloren beim Glühen mit Bleic
0,2677 Grm. Wasser.

II. 1,0529 Grm. von einer andern Darstellung g
0,4685 Grm. Titansäure und 0,9417 Grm. Chlorsilb

0,8022 Grm. verloren, mit Bleioxyd geg
0,3110 Grm. Wasser.

III. 1,7184 Grm. abermals von anderer D
stellung, bei 15 bis 20° getrocknet, gaben 0,7842 C
Titansäure und 1,5642 Grm. Chlorsilber.

0,6980 Grm. verloren beim Glühen mit Bleic
0,2603 Grm. Wasser.

IV. 0,7200 Grm. wieder von anderer Berei
enthielten bei gleicher Temperatur 0,2772 Grm. Was

Diese Verhältnisse führen zu der Formel:

$$2\ TiCl_2 + 5\ TiO_2 + 28\ aq.$$

			Berechnet		Gefunden		
7	Aeq.	Titan	175	26,96	27,11	27,13	27,83
4	«	Chlor	142	21,89	22,05	22,12	22,52
10	«	Sauerstoff	80	12,32	12,10	12,38	12,71
28	«	Wasser	252	38,83	38,92	38,77	37,29
			649	100,00	100,51	100,10	100,38

Sehr bemerkenswerth ist bei dem hohen Titansäuregehalt des Oxychlorids seine vollständige Löslichkeit in Wasser, sowie, dass es beim Verdunsten dieser Lösung unverändert abgeschieden wird.

In dem Verhalten gegen feuchte Luft steht hiernach das Titanchlorid zwischen dem Zinnchlorid, welches ohne Zersetzung Wasser aufnimmt, und dem Siliciumchlorid, welches total zersetzt wird.

Um das Endproduct der Veränderung über Aetzkalk festzustellen, wurde die fein zerriebene Substanz in dünner Schicht auf einem Teller unter die Glocke gestellt. Nach 2½ bis 3 Monaten blieb das Gewicht vollkommen constant. Die Substanz war nur noch theilweise in kaltem Wasser löslich, vollständig aber auf Zusatz von Salpetersäure.

1,0424 Grm. lieferten 0,6162 Grm. Titansäure und 0,9590 Grm. Chlorsilber.

0,8642 Grm., mit überschüssigem Bleioxyd geglüht, verloren 0,2000 Grm. Wasser.

Aus diesen Daten berechnet sich die Formel:

$$2\ TiCl_2 + 7\ TiO_2 + 16\ aq.$$

		Berechnet		Gefunden
9 Aeq.	Titan	225	36,12	36,01
4 „	Chlor	142	22,79	22,76
14 „	Sauerstoff	112	17,98	17,91
16 „	Wasser	144	23,11	23,13
		623	100,00	99,87

Die erlittene Veränderung besteht also hauptsächlich in dem Verlust von Wasser, untergeordnet in dem von Chlor. Zuerst entsteht hiebei wahrscheinlich eine in Wasser noch lösliche Verbindung $TiCl_2 + 3\ TiO_2$, welche indessen weiter zersetzt wird und dabei ihre Löslichkeit theilweise verliert.

Beim Erhitzen auf 90 bis 100° erleidet das Oxy-

chlorid anfänglich sehr rasche, später nur noch höchst unbedeutende Gewichtsabnahmen. Sobald letztere eintraten, wurde zur Analyse geschritten.

I. 0,7000 Grm. lieferten 0,5296 Grm. Titansäure und 0,3020 Grm. Chlorsilber.

0,5058 Grm., mit Bleioxyd geglüht, verloren 0,0840 Grm. Wasser.

II. 0,5530 Grm. von einer andern Darstellung gaben 0,4248 Grm. Titansäure und 0,2332 Grm. Chlorsilber.

0,3910 Grm., mit Bleioxyd geglüht, verloren 0,0608 Grm. Wasser.

Die procentische Zusammensetzung ist hiernach folgende:

Titan	46,14	46,84
Chlor	10,67	10,43
Sauerstoff	27,12	27,63
Wasser	16,61	15,55
	100,54	100,45

Aus diesen Werthen ergibt sich, dass auf ein Aeq. Titansäure oder Titanchlorid nahezu ein Aeq. Wasser auftritt, wogegen bestimmte äquivalente Beziehungen zwischen Titansäure und Titanchlorid nicht wohl zu erkennen sind.

Wird für das Chlor die äquivalente Menge Sauerstoff eingeführt, so verhält sich der Sauerstoffgehalt der Titansäure zu demjenigen des Wassers wie:

I. 29,526 : 14,764 oder 2,000 : 1
II. 29,978 : 13,822 „ 2,169 : 1

Hieraus folgt als nächster Ausdruck die allgemeine Formel:

$$Ti\left|\begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\right|^2 + aq.$$

Auf 160 bis 180° erhitztes Oxychlorid enthielt nur noch 0,94 Proc. Chlor.

Ich versuchte auch eine dem Pinksalz entsprechende Verbindung von Titanchlorid und Chlorammonium darzustellen. Aus einer salzsauren Lösung von gleichen Aequivalenten Titanchlorid und Salmiak fiel jedoch beim Verdunsten über Aetzkalk die Hauptmenge des Chlorammoniums unverbunden heraus. Unter dem Mikroskop konnten in der eingetrockneten Mutterlauge neben vielen Salmiakkrystallen auch einzelne Octaeder unterschieden werden, was für die Entstehung geringer Mengen eines Doppelsalzes von Titanchlorid und Chlorammonium allerdings zu sprechen scheint.

Einige Reactionen der Titansäure.

Bevor ich mit dem Titan abschliesse, sei es mir erlaubt, noch einige Reactionen anzuführen, die Interesse haben können.

Reine Titansäure wird durch Ferrocyankalium rothbraun gefällt; ein schmutzig grüner Niederschlag, wie manche Lehrbücher angeben, entsteht nur dann, wenn die Säure ziemlich viel Eisen enthält. Sehr empfindlich ist auch die Reaction mit Gerbsäure. Die verdünntesten Titansäurelösungen, die mit Gerbsäure keinen Niederschlag mehr geben, färben sich noch intensiv orangefarben.

Ueberschüssiges zweifach chromsaures Kali fällt eine Lösung des Titanoxychlorids in schön gelben Flocken, die jedoch bald Pulverform annehmen, in Sauren leicht löslich sind, und sich nicht ohne Zersetzung auswaschen lassen.

Kleinere Mengen von titansauren Alkalien werden von heisser concentrirter Salzsäure, die ein gleiches

Volumen Wasser zugesetzt erhielt, mit Leichtigkeit ganz klar gelöst, während bei grössern Mengen eine nahezu vollständige Abscheidung der Titansäure als Metatitansäure nicht zu vermeiden war. Ersteres Verhalten ist bei Analysen von Wichtigkeit; letzteres kann bei der Darstellung von reiner Titansäure mit Vortheil benutzt werden.

II. Silicium.

Unsere Kenntniss des Siliciums ist in den letzten Jahren durch die schönen Arbeiten von Deville und Wöhler vielfach erweitert worden. Mehrere hieher gehörende Verbindungen, namentlich die Hydrate der Kieselsäure haben indessen keine Berücksichtigung gefunden, obwohl die ältern Untersuchungen viele Widersprüche aufweisen. Es schien mir daher von Interesse, im Anschluss an die Hydrate der Titansäure in dieser Richtung Versuche anzustellen.

Die zu meinen Versuchen dienende Kieselsäure stellte ich dar durch Zusetzung von Fluorkiesel mit Wasser. Wendet man zum Absperren des Gasleitungsrohrs Quecksilber an, so lässt sich eine Verunreinigung der Säure nicht vermeiden, indem die sich abscheidende gallertförmige Masse Quecksilberkügelchen einschliesst. Ich verband daher das Leitungsrohr mit einem abgesprengten Kolbenhals und leitete das Gas direct in Wasser. Bei einiger Vorsicht ist das Verstopfen einer so weiten Mündung nicht zu befürchten; die Operation ging sehr regelmässig vor sich.

Nachdem die Zersetzung beendigt war, wurde die gallertförmige Kieselsäure auf Leinwand gesammelt,

sehr anhaltend unter häufigem Pressen gewaschen und dann getrocknet. Schliesslich wurde die getrocknete Säure zerrieben und das Auswaschen mit schwach ammoniakalischem Wasser und zuletzt mit reinem Wasser fortgesetzt, bis alle fremden Beimengungen vollständig entfernt waren.

Auf die angegebene Weise wurden zwei Portionen Kieselsäurehydrat dargestellt und zu den folgenden Bestimmungen benutzt.

Nachdem die Säure 6 Wochen lang an der Luft bei einer Temperatur von 20 bis 25° gelegen hatte, betrug der Glühverlust bei 2 Versuchen 13,15 und 13,52 Proc. Wasser. — Ueber Schwefelsäure nahm die Kieselsäure sehr rasch an Gewicht ab, zog aber in Zeit von 24 Stunden ihren ganzen frühern Wassergehalt wieder an, indem 13,18 und 13,45 Proc. Wasser gefunden wurden.

Diese Wassermengen entsprechen denen der Opale mit dem höchsten Wassergehalt und führen zu der Formel:

$$HO . SiO_2 + SiO_2,$$

mit 12,96 Proc. Wasser.

Wochen lang über Schwefelsäure gelegene Kieselsäure zeigte nahezu die gleiche Zusammensetzung wie auf 60° erhitzte Säure. Es betrug nämlich der Wassergehalt bei der erstern 8,08 und 8,66 Proc., bei der letztern 8,68 und 9,24 Proc.

Die Formel:

$$HO . SiO_2 + 2\ SiO_2$$

verlangt 9,04 Proc. Wasser.

Auf 80, 90 und 100° erhitzte Säure hielt 7,40 und 7,52; 6,84 und 6,96; 6,17 und 6,31 Proc. Wasser zurück.

Diese Zahlen lassen zwar die grosse Unbeständigkeit der Kieselsäurehydrate deutlich ersehen, doch ist ein Schwanken um die Formel:

$$HO . SiO_2 + 3\ SiO_2,$$

mit 6,93 Proc. Wasser, unverkennbar.

Bei 250 bis 270° getrocknete Säure enthielt 3,45 3,59 und 3,29 Proc. Wasser. Es entsprechen diese Werthe einem Verhältniss von 8 Aeq. Säure auf 1 Aeq. Wasser (=3,59 Proc.) und erinnern an den edlen Opal aus Ungarn, welcher, nach Kobell's Angaben, die letzten 3,44 Proc. Wasser erst in starker Glühhitze fahren lässt.

Eigenthümlicher Weise hielt frisch bereitete Kieselsäure bei gleicher Temperatur weniger Wasser zurück, als das seit längerer Zeit dargestellte Präparat. So fand ich bei 70° 5,75 und 6,12, bei 90° 4,62 und 4,66, bei 100° 4,22 und 4,31 Proc. Wasser.

Aus diesen Zahlenwerthen können die Hydrate $HO . 5\ SiO_2$ und $HO . 6\ SiO_2$, mit 5,63 und 4,73 Proc. Wasser, abgeleitet werden.

Auf 130° erhitzte Säure hielt noch $3\frac{1}{2}$, auf 160° erhitzte noch 3 Proc. Wasser zurück.

Die frisch bereitete Säure scheint hiernach bei längerm Liegen eine moleculare Umgruppirung zu erleiden, wodurch die unter sonst gleichen Umständen so auffallenden Verschiedenheiten im Wassergehalt sich erklären würden.

Die Hydrate der Kieselsäure sind schon von verschiedenen Chemikern, namentlich aber von Fuchs[1]) und Doveri[2]) untersucht worden, jedoch mit geringer

[1]) Annal. der Chem. und Pharm. 82, 121.

[2]) Journ. für prakt. Chem. 12, 200.

Uebereinstimmung. Meine Resultate stehen denen von Fuchs am nächsten, obwohl ich durchschnittlich etwas weniger Wasser gefunden habe. Fuchs gibt der über Schwefelsäure gestandenen und der im Wasserbade getrockneten Säure die Formeln: $HO . 3\ SiO_2$ und $HO . 4\ SiO_2$, die gleichen, zu denen auch meine Versuche führen.

Langlois[1]) erhielt durch Einwirkung von feuchter Luft auf Chlorsiliciumdampf Kieselsäurehydrat, welches, lufttrocken, der Formel $HO . 2\ SiO_2$ entsprach, also in der Zusammensetzung mit meiner lufttrocknen Säure übereinstimmt.

Nach diesen Resultaten können die Hydrate:

$$HO.SiO_2 + SiO_2;\quad HO.SiO_2 + 2\,SiO_2;\quad HO.SiO_2 + 3\,SiO_2$$

als sicher bestehend angenommen werden, wenn auch die Analysen, wegen geringer Beständigkeit der Verbindungen, nicht immer mit den Formeln so übereinstimmen, wie zu wünschen wäre.

III. Boron.

Das Boron scheint in seinem ganzen Wesen der Gruppe des Siciliums, Titans u. s. w. am nächsten zu stehen; auch wurde schon geäussert, dass es, jenen Stoffen analog, sich mit 2 Aeq. Sauerstoff zu Borsäure verbinden möchte, obwohl allgemein 3 Aeq. angenommen werden. Da die Angaben über die Borsäurehydrate nicht alle übereinstimmen, so schien es möglich, dass

[1]) Jahresbericht der Chem. 1858, 140.

eine Untersuchung günstige Verhältnisse für jene Annahmen von 2 Aeq. Sauerstoff ergeben könnte.

Ich unternahm eine solche Prüfung um so lieber, als sie sich der Untersuchung über die Hydrate der besprochenen Säuren anschloss und derselben eine gewisse Abrundung ertheilt.

Es wurde eine schon nahezu reine Borsäure wiederholt umkrystallisirt, im Platintiegel geschmolzen und so beim abermaligen Umkrystallisiren im Zustand völliger Reinheit erhalten.

Bei der Flüchtigkeit der Borsäure lässt sich das Wasser ihrer Hydrate durch blosses Ausglühen nicht bestimmen; dagegen erhielt ich ziemlich übereinstimmende Resultate, indem ich diese Hydrate unter Zusatz der 10- bis 20 fachen Menge reinen Bleioxyds zum Glühen erhitzte.

Der Wassergehalt der Borsäure blieb gleich, ob sie nun aus verdünnter kalter oder concentrirter heisser Lösung anschoss. Gefunden wurden 44,25 44,56 44,54 44,81 Proc. Wasser. — Auch bei 70° hatte das Hydrat noch keine Veränderung erlitten, indem 44,61 und 44,39 Proc. Wasser gefunden wurden.

Die bekannte Formel:

$$HO . BoO_3 + 2\ aq$$

verlangt 43,55 Proc.

Auf 100° erhitzte Säure verliert dagegen die Hälfte ihrer ursprünglichen Wassermenge. Drei Versuche ergaben 21,25 21,24 und 21,30 Proc. Wasser.

Aus diesen Daten berechnet sich die Formel:

$$HO . BoO_3,$$

mit 20,45 Proc. Wasser.

Die Wasserbestimmungen bei 160 bis 180° er-

gaben starke Differenzen, weil offenbar das anfänglich gebildete Produkt allmälig einer weitern Zersetzung unterliegt. Nach zwei- bis sechsstündigem Erhitzen fand ich 12,28 11,49 10,11 9,94 9,93 und 9,61 Proc. Wasser, nach 40 stündigem auf 140° 11,44 Proc.

Trotz der starken Schwankungen kann aus diesen Zahlen nur das Hydrat:

$$HO . BoO_3 + BoO_3,$$

mit 11,39 Proc. Wasser, abgeleitet werden.

Auf 200—220° erhitzte Borsäure bläht sich heftig auf und verliert einen Theil des übrig gebliebenen Wassers, ein anderer Theil wird selbst bei 270° noch zurückgehalten. — Bei letzterer Temperatur fand ich nämlich 2,78 2,87 und 2,13 Proc. Wasser. — 3,11 Proc. Wasser würden der Formel $HO . 8\ BoO_3$, 2,78 Proc. der Formel $HO . 9\ BoO_3$ entsprechen.

Von den Hydraten der Borsäure ist dasjenige mit 3 Aeq. Wasser am längsten bekannt. Lange Zeit hielt man auch ein Hydrat $3\ HO . 2\ BoO_3$ für wirklich existirend, bis Schaffgotsch[1]) statt dessen die Formel $HO . BoO_3$ aufstellte.

Meine Versuche bestätigen sowohl die Formel $HO . BoO_3$ als auch die von Ebelmen und Bouquet[2]) aufgestellte Formel $HO . 2\ BoO_3$.

Hiernach existiren namentlich folgende drei Verbindungen zwischen Borsäure und Wasser:

$HO . BoO_3 + 2$ aq $\quad HO . BoO_3 \quad HO . BoO_3 + BoO_3$

Werden diese Werthe auf eine Borsäure mit 2 Aeq. Sauerstoff umgerechnet, so ergeben sich die Hydrate:

---

[1]) Journ. für prakt. Chem. 78, 381.
[2]) Journ. für prakt. Chem. 38, 221.

$HO.BoO_2 + aq$; $2(HO.BoO_2) + BoO_2$; $HO.BoO_2 \mp 2BoO_2$

Es lässt sich nicht läugnen, dass erstere Schreibweise die Umbildungen bei verschiedenen Temperaturen weit einfacher und natürlicher darstellt als letztere, daher auch entschieden für die Annahme von 3 Aeq. Sauerstoff bei der Borsäure spricht.

Borsäuresulfat. — Unter Anwendung von Schwefelsäure dargestellte Borsäure enthält, wie bekannt, selbst nach mehrfachem Umkrystallisiren einen Rest von Schwefelsäure, der nur durch Glühen zu entfernen ist. Aus diesem Umstand liess sich erwarten, dass die beiden Säuren unter gewissen Verhältnissen eine bestimmte Verbindung eingehen würden.

Es wurden gleiche Gewichtstheile Borsäure und Vitriolöl zusammengebracht und erhitzt, wobei die breiige Masse zu einer klaren Flüssigkeit zerfloss. Anfänglich entweicht Wasser, dann bedecken sich die obern Wandungen des Kolbens mit hübschen, locker gehäuften Borsäureschüppchen, welche später im Wasser- und Schwefelsäuredampf verschwinden. Die Flüssigkeit erstarrt beim Erkalten zu einer harten und durchsichtigen, vollkommen glasartigen Masse. Diese wird, um noch anhängende Schwefelsäure zu entfernen, in flachen Platinschälchen auf 250—280° anhaltend erhitzt, wobei das Gewicht schliesslich nahezu ganz constant bleibt.

An der Luft zieht die Substanz Wasser an und wird weiss und undurchsichtig.

Behufs der Analyse wurde das Borsäuresulfat in heissem Wasser unter Zusatz von Salzsäure gelöst und die Schwefelsäure durch Chlorbarium gefällt. Einen Wassergehalt des Sulfats bestimmte ich durch Glühen der Substanz mit überschüssigem Bleioxyd, wobei

indessen mit grosser Vorsicht zu verfahren ist, da man sonst bei dem heftigen Blähen der Borsäure leicht Verlust erleidet.

I. 1,0089 Grm. gaben 0,8724 Grm. schwefelsauren Baryt.

0,4680 Grm. verloren, mit Bleioxyd geglüht, 0,0360 Grm. Wasser.

II. 1,1866 Grm. von anderer Darstellung lieferten 1,0430 Grm. schwefelsauren Baryt.

0,3220 Grm. verloren, mit Bleioxyd geglüht, 0,0260 Grm. Wasser.

III. 0,3737 Grm. wieder von anderer Bereitung gaben 0,3137 Grm. schwefelsauren Baryt.

0,3818 Grm. verloren beim Glühen mit Bleioxyd 0,0250 Grm. Wasser.

IV. 1,0006 Grm. abermals von anderer Darstellung lieferten 0,8630 Grm. schwefelsauren Baryt.

0,3980 Grm. verloren beim Glühen mit Bleioxyd 0,0280 Grm. Wasser.

Diese Werthe entsprechen der Formel:

$$5\ BoO_3\ .\ 2\ SO_3 + 2\ aq =$$
$$3\ BoO_3\ .\ SO_3 + 2\ BoO_3\ .\ SO_3 + 2\ aq.$$

		Berechnet		Gefunden			
5 Aeq.	Borsäure	175	64,10				
2 «	Schwefelsäure	80	29,31	29,68	30,18	28,82	29,61
2 «	Wasser	18	6,59	7,69	8,07	6,55	7,04
		273	100,00				

Bei 350 bis 400° erlitt die obige Verbindung noch keine weitere Zersetzung, indem die Analyse[1]) 29,06

[1]) I. 1,0975 Grm. lieferten 0,9287 Grm. schwefelsauren Baryt.
II. 1,2170 Grm. lieferten 1,0400 Grm. schwefelsauren Baryt.
0,2590 Grm. verloren beim Glühen mit Bleioxyd 0,0170 Grm. Wasser.

und 29,34 Proc. Schwefelsäure, sowie 6,56 Proc. Wasser ergab.

Ausnahmsweise, nämlich auf acht Fälle zwei Mal, veränderte sich das Borsäuresulfat in der Art, dass das geschmolzene Glas in eine weisse lockere Masse überging, welche sich mit dem Glasstab leicht zertheilen liess und fast alle Schwefelsäure verloren hatte. In einem solchen Falle[1]) fand ich nur 1,41 Proc. Schwefelsäure und 1,65 Proc. Wasser.

Hiebei will ich hervorheben, dass, als kleinere Mengen von einer grössern Partie glasigen Sulfats durch weiteres Erhitzen von noch anhängender Schwefelsäure befreit werden sollten, diese Umsetzung fort und fort regelmässig erfolgte, während Sulfat von anderer Darstellung bei derselben Temperatur durchaus unverändert blieb.

Es scheint hiernach das glasige Sulfat unter Umständen eine Veränderung zu erleiden, ähnlich der Umsetzung von gewöhnlicher gelatinöser Titansäure in pulverige Metatitansäure.

---

[1]) 0,7921 Grm. gaben 0,0326 Grm. schwefelsauren Baryt. 0,3152 Grm. verloren, mit Bleioxyd geglüht, 0,0057 Grm. Wasser.

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

VI. Sonnenfleckenbeobachtungen im Jahre 1863 und Berechnung der entsprechenden Relativzahlen, magnetischen Variationen etc.; Aufstellung einer Variationsformel für Greenwich; Mittheilung von Herrn Fritz über s. Nordlichtcatalog und einige vorläufige Ergebnisse desselben; Vergleichung der Nordlichterscheinungen im Jahre 1863 mit den entsprechenden Fleckenständen; Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von
r im Lauf des Jahres 1863 an 275 Tagen mehr
er weniger vollständig beobachtet werden, und
serdem erhielt ich von den Herren Hofrath Schwabe
Dessau, Observator Jenzer in Bern (s. Nr. 197
r Litt.) und Weber in Peckeloh (s. Nr. 195 der
.) eine grosse Zahl werthvoller Ergänzungen, an
elche sich noch einige Beobachtungen der Herren
hmidt in Athen (s. Nr. 198 der Litt.) und Franze-
in Wien (s. Nr. 196 der Litt.) anschlossen. Ich
rfügte so schliesslich für 360 Tage über vollstän-
e Beobachtungen, für 1 Tag wenigstens noch über
e theilweise Angabe, und blieb nur bei 4 Tagen
gänzlicher Unkenntniss über den Fleckenstand der
nne. — In der ersten der beistehenden Tafeln
e ich für jeden Tag in gewohnter Weise die An-
der gesehenen Gruppen und Flecken eingetra-
, und bei jeder Beobachtung, mit einziger Aus-

1	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
2	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
3	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
4	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
5	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
6	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
7	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
8	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
9	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
10	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
11	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
12	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
13	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
14	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
15	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
16	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
17	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
18	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
19	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
20	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
21	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
22	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
23	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
24	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
25	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
26	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
27	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
28	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
29	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
30	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
31	3.12*	3.11*	3.12*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*	3.11*
Mittel	48,5	57,5	67,3	41,0	54,2	41,1	33,3	18,5	22,2	40,1	37,2	41,6

| | | |

nahme der wenigen von mir mit Vergrösserung
meines Vierfüssers erhaltenen Normalbeobachtung
durch ein beigefügtes Zeichen den Beobachter m
kirt, um bei der Berechnung der Relativzahlen
ihm zugehörigen Reductionsfactor anwenden zu k
nen: Ein beigesetztes † bezeichnet Beobachtung
von Schwabe (mit Reductionsfactor 5/4), der l
nach seiner neuerlichen Einsendung in die astronor
schen Nachrichten im Ganzen in den 12 Monaten

Beobachtungstage	27	24	23	30	31	28	31	31	30	30	21	2
Fleckenfreie Tage	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Gruppen	8	11	11	11	14	11	10	10	10	10	8	1

erhielt, also bei 330 Beobachtungstagen die So
nur zweimal (IX 5 u. 6, während meine Tafel I
und 20 hat) ohne Flecken sah, und während des g
zen Jahres 124 Gruppen, also 36 weniger als
Jahre 1862 zählte. — Ein beigesetztes * bezeich
Beobachtungen, welche ich (vergl. Nr. XII) mit d
kleinern Instrumente machte und mit dem Factor
in Rechnung brachte. — Ein beigesetzter . bezei
net Beobachtungen von Jenzer (Reductionsfactor
— w Beobachtungen von Weber (Reductionsfactor
— und f eine Beobachtung von Franzenau, welc
ich 8/7 als Factor gab. Mit Hülfe dieser Beobacht
gen und Reductionsfactoren wurden nun für die
erwähnten Tage die Relativzahlen berechnet,
daraus theils die in die Tafel eingetragenen Mon
mittel erhalten, theils

$$R = 44.4$$

als mittlere Relativzahl des Jahres 1863. —
zweite der beistehenden Tafeln gibt für jeden d
selben 360 Tage die ihm zukommende Relativz
— jedoch mit dem Unterschiede, dass Letztere

nicht allein auf die in ersterer Tafel gegebene Beobachtung gründet, sondern dass sie ein Mittel aus allen Relativzahlen ist, welche ich für diesen Tag nach den verschiedenen zu meiner Kenntniss gekommenen Beobachtungen ausmitteln konnte. Während so z. B. für erstere Tafel nur 16 Weber'sche und 7 Jenzer'sche Beobachtungen zur Ergänzung der Wolf-Schwabe'schen Serie Verwendung fanden, wurden für letztere alle 309 Weber'schen und 213 Jenzer'schen Beobachtungen nutzbar gemacht, welche in Nr. 195 und 197 der Litteratur verzeichnet sind. Ferner gibt die zweite Tafel die fünftägigen Mittel dieser mittleren täglichen Relativzahlen, sowie für jeden Monat das Mittel der 6 (oder im August 7) auf ihn fallenden fünftägigen Mittelzahlen. Diese 12 letztern Zahlen stimmen natürlich mit den Monatmitteln der ersten Tafel nicht ganz überein, und so ist auch das aus ihnen gezogene Jahresmittel

$$R' = 45{,}7$$

etwas von dem aus der ersten Tafel für R erhaltenem Werthe verschieden. Ich füge noch bei, dass diese zweite Tafel zugleich einen Begriff von der Grundlage gibt, welche ich mir in der neuesten Zeit für ein genaueres Studium des Verlaufes der Sonnenfleckenperiode geschaffen habe, dessen Resultate ich in einer folgenden Nummer vorlegen werde. Ich habe nämlich bereits auch für die Jahre 1833 bis 1862 in entsprechender Weise die mittlern täglichen Relativzahlen, ihre fünftägigen Mittel, deren Monatmittel und Jahresmittel ausgerechnet, — und bin nun damit beschäftigt, theils die dadurch erhaltenen Zahlen und die nach ihnen erstellten Curven zu studiren, theils die Serie nach rückwärts zu ver-

längern. Ich glaube jetzt schon aussprechen zu dürfen, dass die Resultate dieser grossen Arbeit nicht unbeträchtlich sein werden, und neues Licht auf das merkwürdige Phänomen der Sonnenflecken werfen dürften.

Mit Zugrundelegung der oben für 1863 ausgemittelten jährlichen Relativzahlen R und R' erhalte ich nach den von mir aufgestellten Formeln folgende magnetische Declinationsvariationen für

1863	nach Formel	bei Anwendung von R.	R'
Prag	VIII	7',73	7',79
München	XXXIII	8, 72	8, 77
Christiania	XXXVI	6, 75	6, 81

Zur Vergleichung mag erwähnt werden, dass nach dem mir von Herrn Professor Böhm gütigst übersandten 24. Jahrgange der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Prag daselbst 1863 die mittlere tägliche Oscillation der Declinationsnadel 8',84 betrug, also 1',05 mehr als mir meine Rechnung ergab, während voriges Jahr die Differenz zwischen der beobachteten und berechneten Variation nur 8',59 — 8',38 = 0',21 betrug, und überhaupt sich seit 1840 nur ein einziges Mal (1850) eine so erhebliche Differenz (nämlich 1',10) gezeigt hatte. Ganz abgesehen von der Grösse der Differenz ist schon das Steigen der Variation von 1862 auf 1863 eine auffallende Erscheinung, und man könnte versucht sein, sie lokalen Einflüssen zuzuschreiben, würden nicht die Beobachtungen von Christiania eine ähnliche

Anomalie zeigen. Während nämlich in Christiania 1862 die mittlere Variation von 9^h bis 2^h nur 6',87 betragen hatte, nahm sie 1863 nach gefälliger Mittheilung von Herrn Observator Mohn (s. Nr. 207 der Litt.) wieder auf 7',00 zu, und während erstere um 0',50 kleiner war, als die von mir berechnete, ist letztere um 0',19 grösser. Aehnliche Anomalien zeigten sich in Christiania (vergl. Nr. XV) und München in den Jahren 1843 und 1852, — in Prag (vergl. Nr. XIII) ebenfalls 1843, dagegen 1852 nicht. In München betrug 1863 die mittlere Variation nach den Angaben in Heis Wochenschrift 8',69, d. h. sehr nahe was mir die Rechnung ergab; es scheint also 1863 die in Prag und Christiania zu Tage getretene Anomalie daselbst nicht stattgefunden zu haben.

Herr Professor Airy in Greenwich hatte die Güte mir im April 1863 die aus den Greenwicher-Beobachtungen für die Jahre 1841 bis 1857 hervorgehenden mittlern täglichen Declinations-Variationen mitzutheilen, wie solche in nachstehender Tafel unter v_1 eingetragen sind. Ich säumte natürlich nicht zu versuchen, ob ich sie in gleicher Weise aus meinen Sonnenflecken-Relativzahlen r darstellen könne, wie mir solches für eine grössere Reihe anderer Stationen (s. die Nr. IX, XIII und XV meiner Mittheilungen) gelungen war, und erhielt so die Formel

$$v_1 = 9',95 + 0,056 \,.\, r \quad . \quad . \quad \text{XXXVII.}$$

Die in der Tafel enthaltene Vergleichung zwischen den beobachteten und nach XXXVII berechneten Werthen ergab mir jedoch eine auffallend geringere Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung, als ich sie für München, Prag, Christiania etc. erhalten hatte, und diess veranlasste mich zu ver-

suchen, wie sich die Sache gestalten möchte, wenn ich Gruppen von armen, mittlern und reichen Fleckenjahren machen, und für jede Gruppe die mittlere Variation mit der mittlern Relativzahl vergleichen würde. Ich bildete hiefür folgende Gruppen:

Jahre.	Sonnenflecken		Mittl.	Berechnet nach XXXVIII.	
	Anzahl.	Mittl. r.	v_1	v_1	Diff.
1841—1842	mittl.	24,60	11',70	11,28	+0,42
1843—1844	arm	10,80	11, 60	10,44	+1,16
1845—1846	mittl.	40,00	12, 85	12,22	+0,63
1847—1849	reich	91,80	15, 80	15,38	+0,42
1850—1852	mittl.	59,53	12, 50	13,41	−0,91
1853—1854	mittl.	28,45	11, 30	11,52	−0,22
1855—1857	arm	10,90	9, 43	10,44	−1,01
			Quadratsumme		3,9919

und erhielt nun die Formel

$$v_1 = 9',78 + 0,061 \cdot r \quad . \quad . \quad \text{XXXVIII,}$$

deren Vergleichung mit den aus den Beobachtungen gezogenen Werthen wirklich eine wesentlich bessere Uebereinstimmung zeigt, ohne dass durch sie die einzelnen Jahre bedeutend schlechter als durch XXXVII dargestellt werden. Es ergibt sich hieraus, dass auch die Greenwicher-Variationen im Allgemeinen einen entsprechenden Gang wie die Sonnenflecken einhalten, — dass aber immerhin sich bei ihnen wesentlich grössere Abweichungen zeigen, als bei den bisdahin von mir besprochenen Stationen unsers Continentes. — Als ich Herrn Professor Airy das unerwartete Resultat meiner Rechnungen mittheilte, machte er mich darauf aufmerksam, dass die Variationen v_1 abso-

Jahr.	r	Mittl. absol. Var. v_1	Berechnet nach XXXVII v_1	Diff.	Berechnet nach XXXVIII v_1	Diff.	Stündliche Mittel der Declination. Max.	um	Min.	um	Max. Min. v_2	Berechnet nach XXXIX v_2	Diff.	Berechnet nach XXXX. v_2	Diff.
1841	29,7	10',1	11',61	−1,51	11',59	−1',49	23°22',1	2h	23°13',4	12h	8',7	7',83	+0',87	9',01	−0',31
1842	19,5	13,3	11,04	+2,26	10,97	+2,33	23 20,2	2	23 11,9	12	8,3	7,41	+0,89	8,40	−0,10
1843	8,6	11,6	10,43	+1,17	10,30	+1,30	23 17,6	2	23 9,4	20	8,2	7,01	+1,19	7,78	+0,42
1844	13,0	11,6	10,68	+0,92	10,57	+1,03	23 20,8	2	23 13,0	12	7,8	7,18	+0,62	7,83	−0,03
1845	33,0	12,1	11,80	+0,30	11,79	+0,31	23 2,6	2	22 54,1	20	8,5	7,96	+0,54	8,54	−0,04
1846	47,0	13,6	12,58	+1,02	12,65	+0,95	22 55,8	2	22 47,2	20	8,6	8,50	+0,10	8,96	−0,36
1847	79,4	17,8	14,40	+3,40	14,62	+3,18	22 58,2	2	22 48,4	18	9,8	9,77	+0,03	10,08	−0,28
1848	100,4	15,3	15,57	−0,27	15,90	−0,60	22 59,8	2	22 48,5	20	11,3	10,59	+0,71	10,70	+0,60
1849	95,6	14,3	15,30	−1,00	15,61	−1,31	22 44,8	2	22 34,5	20	10,3	10,40	−0,10	10,29	+0,01
1850	64,5	12,9	13,56	−0,66	13,71	−0,81	22 30,5	2	22 20,5	20	10,0	9,19	+0,81	8,93	+1,07
1851	61,9	11,6	13,42	−1,82	13,56	−1,96	22 23,7	2	22 15,8	21	7,9	9,08	−1,18	8,64	−0,74
1852	52,2	13,0	12,87	+0,13	12,96	+0,04	22 23,4	2	22 15,4	9	8,0	8,71	−0,71	8,12	−0,12
1853	37,7	11,3	12,06	−0,76	12,08	−0,78	22 15,0	2	22 8,0	11	7,0	8,14	−1,14	7,45	−0,45
1854	19,2	11,3	11,03	+0,27	10,95	+0,35	22 5,7	2	21 58,5	11	7,2	7,42	−0,22	6,68	+0,52
1855	6,9	10,6	10,43	+0,26	10,20	+0,40	21 53,3	2	21 46,4	11	6,9	6,94	−0,04	6,14	+0,76
1856	4,2	8,7	10,19	−1,49	10,04	−1,34	21 47,6	2	21 41,8	20	5,8	6,83	−1,03	5,93	−0,13
1857	21,6	9,0	11,16	−2,16	11,10	−2,10	21 39,4	1	21 33,8	10	5,6	7,51	−1,91	6,32	−0,72
		Quadratsum.	34,7350		35,1531						Quadratsumme	12,7773			4,1458
1858	50,9		12,80		12,88							8,66		7,03	
1859	96,4		15,35		15,66							10,43		8,13	
1860	98,6		15,47		15,79							10,52		7,97	
1861	77,4		14,28		14,50							9,69		7,19	
1862	59,4		13,28		13,40							8,99		6,55	
1863	44,4		12,44		12,49							8,40		6,01	

lute, d. h. Mittel aus den Differenzen der täglichen Extreme seien, während muthmasslich die von mir benutzten Variationen anderer Stationen aus Beobachtungen zu bestimmten Stunden erhalten worden, — und da ich ihm diess nur bestätigen konnte, so theilte er mir auch noch die Mittel der Declinationen mit, welche in Greenwich bestimmten Göttinger-Stunden entsprachen, — und nach diesen neuen Mittheilungen sind in der Tafel die Max. und Min., sowie ihre Differenzen v_2 eingetragen. Die Berechnung dieser v_2 führte mich nun auf die Formel

$$v_2 = 6',67 + 0,039 \,.\, r \quad . \quad . \quad . \quad \text{XXXIX}$$

und die in der Tafel enthaltene Vergleichung der nach ihr berechneten Werthe mit den aus den Beobachtungen gezogenen zeigt nun in der That eine weit grössere Uebereinstimmung. Immerhin jedoch schien mir hervorzugehen, dass die Constanten der Formel, welche ich auch bei andern Stationen sich mit der Zeit langsam ändern sah, für Greenwich schon während den vorliegenden 17 Jahren wesentlich varirt haben dürften, und so stellte ich endlich noch die Formel

$$v_2 = 6',66 - 0,123\,(t-1849) + [0,038 - 0,001\,(t-1849)]\,r \quad \text{XXXX}$$

auf, welche sich nun in der That, wie die Tafel zeigt, den Beobachtungen recht gut anschliesst, — bei Anwendung auf längere Perioden aber wohl später noch etwas modificirt, und namentlich durch Correctionsglieder mit $(t-1849)^2$ vermehrt werden dürfte. — Schliesslich berechnete ich endlich noch nach sämmtlichen vier Formeln die Variationen für die Jahre 1858—1863, und schrieb sie zu späterer Vergleichung ebenfalls in die Tafel ein.

Herr Fritz, der mit grosser Umsicht und Ausdauer einen neuen, möglichst vollständigen Nordlichtcatalog anlegt, hat mir über diesen Catalog und einige vorläufige Ergebnisse desselben folgende Mittheilung eingesandt:

„Als ich vor mehr als einem Jahre den parallelen Gang der Nordlichterscheinung mit der Sonnenfleckenbildung nachweisen konnte (s. Nr. XV dieser Mittheilungen) stand mir der in Nr. V enthaltene Nordlichterkatalog, nebst einigen Ergänzungen, im Ganzen etwa 6300 Angaben über Tage an welchen Nordlichter beobachtet wurden zur Verfügung. Das schöne Resultat, welches Herr Prof. Wolf dadurch erzielte, dass er die Nordlichterscheinung in Bezug auf ihre Sichtbarkeit im mittleren Europa und in der Schweiz untersuchte, bewog mich einen Catalog zusammenzustellen, in welchem die Erscheinungen nicht nur der Zeit nach, sondern auch den Orten nach, wo sie beobachtet wurden, eingetragen sind. Durch die freundliche Unterstützung des Hr. Prof. Wolf, namentlich dadurch, dass er mir auf die freigiebigste Weise alles von ihm gesammelte Material zur Verfügung stellte, hat sich die Zahl der Beobachtungstage bis auf etwa 8400 erhöht, so dass dieser Catalog, stets aus den Quellen zusammengestellt, der vollständigste seiner Art genannt werden darf.

„Obwohl die Arbeit bezüglich des Eintragens der Beobachtungsorte noch nicht vollendet ist, so scheint es mir doch von Interesse, schon jetzt einige Resultate, welche sich aus dem Cataloge ableiten lassen, zusammenzustellen.

„Um nachzuweisen, dass die Nordlichtperioden einen mit den Sonnenflecken ähnlichen Verlauf nehmen,

dienen folgende drei Beobachtungsreihen. Die erste Reihe enthält die Anzahl der Nordlichtbeobachtungen für die angeführten Jahre, welche im Staate New-York, die zweite diejenigen, welche in Nordamerika zwischen dem Aequator und dem 60° nördlicher Breite, und die dritte diejenigen, welche in Europa zwischen dem 55° nördlicher Breite und dem Polarkreise gemacht wurden und in dem Cataloge eingetragen sind. Die beiden ersten Reihen sind als annähernd vollständig zu betrachten; die letzte bedarf aber der Ergänzung, namentlich in den Jahren 1850—1860. Zur bequemen Uebersicht sind in Spalte IV die von Hrn. Prof. Wolf berechneten Sonnenflecken-Relativzahlen den angeführten Reihen gegenüber gestellt.

Jahr.	I.	II.	III.	IV.	Jahr.	I.	II.	III.	IV.
1824	—	—	6	6,7	1843	56	62	41	8,6
1825	—	—	23	17,4	1844	30	36	22	13,0
1826	2	2	17	29,4	1845	24	29	21	33,0
1827	14	17	28	39,9	1846	17	52	40	47,0
1828	21	21	30	52,5	1847	46	46	38	79,4
1829	24	29	37	53,5	1848	73	159	39	100,4
1830	80	83	56	59,1	1849	73	178	42	95,6
1831	55	55	31	38,8	1850	90	103	25	64,5
1832	24	26	5	22,5	1851	—	—	17	61,9
1833	27	40	3	7,5	1852	—	—	45	52,2
1834	35	41	0	11,4	1853	—	—	37	37,7
1835	30	30	9	45,5	1854	—	—	36	19,2
1836	61	63	10	96,7	1855	—	—	22	6,9
1837	50	51	31	111,0	1856	—	—	21	4,2
1838	42	43	33	82,6	1857	—	—	16	21,6
1839	57	59	35	68,5	1858	—	—	38	50,9
1840	73	85	40	51,8	1859	—	—	50	96,4
1841	73	85	38	29,7	1860	—	—	43	98,6
1842	35	40	52	19,5	1861	—	—	42	77,4

Obwohl diese Reihen bei graphischer Verzeichnung noch stark zackige Linien geben, so zeigt sich doch der übereinstimmende Gang der Nordlicht- und Sonnenfleckenerscheinungen. Der Anschluss dürfte bei weiterer Vervollständigung des Cataloges, und wenn es gelingen sollte auch die Intensität der Nordlichter einzuführen, noch inniger werden. Bis jetzt müssen allen Nordlichtern, mögen sie stark oder schwach, mögen sie weit verbreitet oder nur an wenigen Orten gesehen worden sein, gleiche Gewichte beigelegt werden, da obige Zahlen nur die Anzahl der Tage angeben, an welchen das Nordlicht beobachtet wurde. Eine Eigenthümlichkeit ist obigen Reihen gemein, die sich jedoch auch schon in den Gesammtreihen aller Erscheinungen zeigt, (s. die in Nr. XV gegebene graphische Darstellung) nämlich der sich hie und da verspätende Periodenwechsel der Nordlichter gegenüber jenen der Sonnenflecken.

„Nach den Arbeiten von Kreil, Sabine, Allan Brown, Buys-Ballot u. a. m. wirkt der Mond beeinflussend auf den Erdmagnetismus. Dieser steht in innigstem Rapport zu dem Nordlicht. Es schien desshalb wichtig genug zu untersuchen, ob und in wie fern der Mond Einfluss auf das Nordlicht übe.

„Der Untersuchung wurden alle in meinem Cataloge verzeichneten Nordlichter zu Grunde gelegt vom 2. Januar 1842 bis zum 25. Dezember 1860, für welche Zeit sich für 2005 Tage Nordlichter eingetragen finden. Diese Zeit umfasst ungefähr 260 synodische Mondumläufe zu 29,53 Tage, für welche wechselnd 29 und 30 Tage angenommen wurden, auf welche sich die 2005 Nordlichter, wenn man mit

dem Neumonde, als erstem Tage, zu zählen beginnt, folgendermassen vertheilen:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
102	96	89	79	76	72	65	65	61	46	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
48	39	46	34	36	44	48	50	58	71	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
79	79	92	77	86	83	75	75	85	46	(92)

„Die Zahlen zeigen ein Maximum der Sichtbarkeit zur Zeit des Neumondes, ein stetiges Abnehmen bis zur Zeit des Vollmondes, worauf sie bis zum letzten Viertel rasch zunehmen, um sich von da bis zum Neumonde ziemlich constant zu erhalten. Der Gang zeigt, dass die Sichtbarkeit sich in erster Linie nach dem Mondscheine richtet. Mit zunehmender Beleuchtung nehmen sie ab und nehmen wieder rasch zu, sobald der Mond nach dem Vollmonde später aufgeht. Ob jedoch die Erhellung der Nächte allein einwirkt oder ob auch, und wenn dieses der Fall ist, in welchem Grade die Stellung des Mondes, in Bezug auf Erde und Sonne, Einfluss übt, lässt sich aus diesen Untersuchungen nicht entscheiden, obgleich ein solcher Einfluss, den magnetischen Beobachtungen nach, sehr wahrscheinlich sein dürfte.

„Eine gleiche Abzählung derselben Anzahl von Beobachtungen nach anomalistischen Mondumläufen, (zu 27 und 28 Tagen wechselweise gerechnet) gab, vom Perigäum aus gezählt, folgende Reihe:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
62	70	70	65	79	72	73	77	72	77	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
89	70	72	78	74	82	66	67	63	68	
21	22	23	24	25	26	27	28			
79	76	74	75	69	70	73	40			(80)

„Diese Reihen zeigen kein entschiedenes Resultat, sondern nur ein Schwanken um die mittlere Zahl (73) mit einem kleinen Minimum in den ersten Tagen nach dem Perigäum und einem solchen gegen den 20. Tag. Während bei den synodischen Umläufen die Untersuchungen kleinerer Beobachtungsreihen (1842—1846; 1847–1854; 1855—1862) stets dieselben Resultate liefern, treten bei den anomalistischen Umläufen vollständige Gegensätze ein.

„Ein entschiedeneres Resultat ergibt sich hingegen wieder bei der Untersuchung der Mondumläufe nach der Deklination des Mondes. Zählt man von dem Tage an, an welchem der Mond nördlich durch den Aequator geht, und bringt für einen solchen Umlauf je zweimal 27 und einmal 28 Tage in Rechnung, so erhält man folgende Reihe:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
67	61	70	65	65	64	56	55	68	57
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
71	71	81	82	71	73	81	92	85	93
21	22	23	24	25	26	27	28		
100	91	67	77	66	73	81	22	(66)	

Ein entschiedenes Minimum kommt hier auf den 8. Tag, ein Maximum auf den 21. Tag, so dass bei der grössten nördlichen Deklination die Nordlichter am seltensten, bei grösster südlicher Deklination dieselben am häufigsten sind. Die Untersuchung kleinerer Reihen führt stets zu denselben Resultaten. Die Ursache ist hier jedenfalls vorzugsweise in der verschiedenen Beleuchtung der nördlichen Gegenden zu suchen, je nachdem der Mond für dieselben tiefer oder höher durch den Meridian geht.

„Ein etwaiger Einfluss des Mondes auf die Bildung des Nordlichtes scheint den obigen Reihen nach nur sehr gering zu sein, da er vollständig durch die Beleuchtungsverhältnisse verdeckt wird. Weitere Untersuchungen, namentlich solche bei welchem das Umlaufen des Perigäums und der Bahnknoten berücksichtigt werden, vermögen hier einen Entscheid herbeizuführen.

„In Nr. XV ist mehrfach auf den Zusammenhang des Luftdruckes mit der Häufigkeit der Nordlichter aufmerksam gemacht und zwar, dass bei vermindertem Luftdrucke die Nordlichter sich am häufigsten zeigen. Eine eingehendere Untersuchung führte mich zu einem entsprechenden Resultate. Da alle bis jetzt gesammelten Nordlichtbeobachtungen beinahe einzig der Umgebung des atlantischen Oceans angehören, so entnahm ich aus E. E. Schmid's „Meteorologie" zunächst die Beobachtungsreihen der Barometerstände folgender Orte, da sich für diese Beobachtungen über grössere Reihen von Jahren ausdehnen: Amsterdam, Archangel, Bergen, Christiania, Danzig, Helsingfors, Hudson, Königsberg, London, Petersburg, und erhielt für den mittleren Barometerstand jedes der 12 Monate des Jahres folgende Zahlen in pariser Linien, welche zu 300‴ zu addiren sind. Darunter stehen die Zahlen, in welche sich die in Nr. V der Mittheilungen über die Sonnenflecken enthaltenen 5764 Nordlichter vertheilen.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
Barometst.	34,70	34,77	34,50	34,92	35,07	34,74	p. L.
Nordlicht	543	549	690	505	278	168	

	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Barometst.	34,58	34,64	35,50	34,85	34,35	34,91	p. L.
Nordlicht.	221	388	604	696	598	524	[1]

„Diese Zahlenreihen lassen sofort den entgegengesetzten Gang erkennen. Der Luftdruck zeigt zwei Minima in den Monaten März und November und ein kleineres Minimum im Juli und August und ferner zwei Maxima im Mai und September und ein kleineres Maximum im Dezember. Die Nordlichter haben ihre Maxima im März und October (im November scheint jedoch die Intensität grösser zu sein) und bei der Vergleichung der fünftägigen Mittel in angeführtem Cataloge[2] ein kleines Maximum im Juli; während das Minimum, welches grösstentheils den Beleuchtungsverhältnissen der nördlichen Erdhälfte zuzuschreiben ist, zwischen Mai und September fällt, mit einem kleinern im Dezember.

„Für die südlichen Breiten fehlt es leider an einer grössern Zahl Beobachtungsreihen des Barometerstandes. Legt man die Beobachtungen vom Cap der guten Hoffnung, Hobarton, St. Iago und Melbourne zu Grunde, so ergibt sich, trotz der hier dem Norden entgegengesetzten Jahreszeiten, eine ganz ähnliche Reihe der Barometerstände für die 12 Monate.

---

[1]) Aehnlich wird die Reihe nach meinem Catalog, nämlich: 814, 819, 988, 778, 409, 223, 314, 549, 884, 935, 826, 792.

[2]) Die fünftägigen Mittel sind: Juni: 7,2; 6,2; 5,0; 4,8; 4,8; 5,6; Juli: 10,8; 7,8; 7,0; 4,2; 6,6; 6,5; August: 11,2; 10,0; 11,0; 12,2; 15,4; 14,8. Das kleine Maximum ist um so auffallender, als es kurz nach dem längsten Tage fällt, einer Zeit, die für die Sichtbarkeit der Nordlichter sehr ungünstig ist.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
31,98	32,25	32,61	32,59	33,15	33,07
VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
32,82	33,25	32,42	32,25	31,50	32,63

„Ja selbst mit Hinzuziehung folgender Stationen zwischen den Wendekreisen: Buitezorg, Calcutta, Cayenne, Christiansburg, Havannah, St. Helena, Madras, Rio Janeiro, Singabore, Trevandrum, zeigt sich noch der ähnliche Gang in den freilich sehr geringen Differenzen, wie folgende Reihe der angeführten 24 Stationen zeigt.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
33,56	33,52	33,52	33,50	33,71	33,62
VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
33,49	33,62	33,66	33,43	33,07	33,42

„Zieht man noch die längeren Beobachtungsreihen Islands hinzu, so wird an den betreffenden Reihen wenig geändert.

„Somit scheint der in Nr. XV grösstentheils auf Vermuthung gestützte Ausspruch, dass die Nordlichter am häufigsten sind, wenn und wo der Luftdruck am geringsten ist, durch diese Untersuchung eine Bestätigung zu finden.

„Gewiss nicht ohne Interesse dürfte endlich folgende Reihe sein, die sich auffallend ähnlich der zuletzt angeführten Reihe des Luftdruckes zeigt, wenn man sie in verkleinertem Massstabe gegenüber diesen aufträgt.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
92	83	92	72	106	79	94	93	97	77	72	90

„Diese Reihe gibt die Vertheilung von 1046 Tagen, an welchen im tropischen Amerika, nach M. de

Eigentliche Nordlichter.			Sogenannte Lichtprozesse.		
Datum.	Relativzahl.	Betreffendes 5tägiges Mittel.	Datum.	Relativzahl.	Betreffendes 5tägiges Mittel.
3 I. 23	41	40	1863 I. 7	33	37
» 24	42	40	» 9	37	37
» 25	52	40	II. 14	60	52
II. 9	54	44	» 17	50	59
» 22	88	85	III. 3	75	75
» 24	63	85	» 4	83	75
» 25	64	68	IV. 1	70	58
III. 18	81	81	» 7	21	21
» 21	116	81	» 10	26	21
» 23	105	104	» 19	72	68
» 24	124	104	V. 1	69	72
IV. 2	66	58	VI. 22	19	20
» 3	63	58	VIII. 17	53	56
» 5	37	58	IX. 20	0	11
» 6	22	21	XI. 1	23	37
» 9	18	21	» 2	34	28
» 16	67	68	» 13*	41	47
» 22	53	42	» 18	—	—
V. 9	61	71	» 20	74	64
X. 7	34	36	XII. 10*	28	23
» 8	57	46	» 18	45	54
» 9	65	46	Summe:	913	915
» 11	33	46	Mittel:	45,6	45,7
» 25	49	44			
XI. 9	10	11			
» 11	8	11			
» 14	54	47			
» 15	59	47			
» 29	20	20			
XII. 1	19	37			
» 2	35	27			
» 11	15	23			
Summe:	1675	1610			
Mittel:	52,3	50,3			

NB. Die mit * bezeichneten zwei Erscheinungen wurden in Athen und sonst nirgends beobachtet; Hr. Fritz hat sie darum als etwas zweifelhaft bezeichnet, und ich habe sie aus diesem Grunde unter die Lichtprozesse verwiesen.

Castelnau's Zusammenstellung, Erdbeben stattfanden, auf jeden Monat. (S. A. Perrey, Notes sur les tremblements de terre.)"

Herr Fritz hat mir ferner auf meine Bitte hin folgendes Verzeichniss der im Jahre 1863 beobachteten Nordlichter, und der Spuren von Nordlicht andeutenden sog. Lichtprozessen mitgetheilt. (s. vorstehende Tafel.) Ich habe jedem Datum nach der zweiten Tafel die ihm zukommende Relativzahl und zur Vergleichung das betreffende fünftägige Mittel beigeschrieben, — sodann je in beiden Columnen Summe und Mittel berechnet. Es ergiebt sich hieraus das nicht uninteressante Resultat, dass den Nordlichttagen durchschnittlich eine grössere Relativzahl zukömmt (18 haben grössere, 2 gleiche und 12 kleinere Relativzahlen) als den benachbarten Tagen, dass aber auch noch letzteren durchschnittlich eine das Jahresmittel 45,7 übersteigende Relativzahl zukömmt, — dass dagegen bei den blossen Lichtprozessen im Durchschnitte die betreffenden Tage und benachbarten Tage gleiche (erstere 8 grössere, 3 gleiche und 9 kleinere) und zwar dem Jahresmittel entsprechende Relativzahlen aufweisen.

Für die höchst interessanten neuern Arbeiten der Herren Carrington, Gautier, Herschel, Kirchhoff, Kluge, Spörer etc. auf die Nr. 198 und folgende meiner Sonnenfleckenliteratur verweisend, gebe ich zum Schlusse noch eine Fortsetzung dieser Letztern:

187) Aus einem Schreiben des Herrn Professor Spörer in Anclam von 1862 X 20.

Herr Professor Spörer beobachtete nach den mir übersandten sehr sorgfältigen Zeichnungen:

1861		1861	
I 7	3.23	X 29	4.19
– 10	5.44	XI 1	5.14
– 20	6.26	XII 29	3.22

188) **Gemeinfassliche naturwissenschaftliche Vorlesungen von Pfarrer Fleischhauer. Nr. 1. Die Kometenwelt. Nr. 2. Die Sonne. Nr. 3. Die Genesis der Planetenwelt. Langensalza 1855—1856. In 8.**

Nr. 2 behandelt auch die Sonnenflecken ziemlich weitläufig; jedoch kommen nur zwei spezielle Angaben über die Fleckenstände von 1850 V 10 und 27 vor, und die darstellenden Figuren sind so mangelhaft, dass höchstens daraus entnommen werden kann, es habe die Sonne an jedem der beiden Tage etwa 5 Gruppen gezeigt.

189) **A. G. Kästner's mathematische Anfangsgründe. Göttingen 1766—1791, 10 Bde. in 8.**

In der die zweite Abtheilung des zweiten Theiles einnehmenden »Astronomie« handelt Kästner auf pag. 108—124 »von der Beschaffenheit der Sonne«, und gibt ganz interessante literarisch-historische Notizen über die Flecken und die Rotations-Bestimmung der Sonne, dagegen keine einzige spezielle Beobachtung.

190) **Uebersichten der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur in den Jahren 1840 und 1841.**

Professor Bogulawski beobachtete 1840 (namentlich VII 31 und VIII 12) viele weisse Flocken, die in parallelen Bahnen mit grosser Geschwindigkeit in der Nähe der Sonne vorbeiflogen; die Richtung stand mit dem Winde und dem Zuge der Wolken in keiner Beziehung, und die Flocken schienen ihm höher als die Wolken zu sein. Galle, der sie am Berliner-Refractor ebenfalls beobachtete, verweist sie in das Reich organischer Gebilde, und gibt ihnen, da er das für entfernte Objekte eingestellte Ocular um 4¼''' Par. herausbewegen musste, eine Entfernung von etwa 6600′ vom Beobachter. — Im Mai 1841 beobachtete Bogulawski sehr grosse Sonnenflecken. So z. B. erreichte ein V 26 als kleiner scharfer Punkt am

östlichen Sonnenrand sichtbar gewordener Fleck bis V 31 eine so ansehnliche, nur durch eine schmale Lichtbrücke getheilte Grösse, dass die grösste Dimension bei 57″ oder über 5700 geographische Meilen betrug.

191) **Report of the Superintendent of the Coast Survey showing the Progress of the Survey during the Year 1860 and the Year 1861. Washington 1861—1862 in 4.**

Herr Ch. A. Schott gibt seine in den Jahren 1860 und 1861 angestellten Sonnenfleckenbeobachtungen genau nach der von mir angewandten Methode, und findet unter Anwendung meiner Berechnungsmethode die mittlern Relativzahlen

für 1860: 83,0 für 1861: 85,7.

Die Vergleichung seiner Beobachtungen mit den meinigen und denen der Herren Schwabe und Carrington ergab mir, dass seine Relativzahlen durchschnittlich um 1/6 vermehrt werden müssen, um sie auf meine Einheit zurückzuführen. Die einzelnen Beobachtungen, welche ich bei der eben in Arbeit habenden Neuberechnung sämmtlicher Relativzahlen und den daraus abgeleiteten fünftägigen, monatlichen und Jahresmitteln, ohne Ausnahme berücksichtigt habe, und mit deren Hülfe ich manche Lücke in meinen Registern ausfüllen konnte, sind folgende:

1860.		1860.		1860.		1860.		1860.	
I 1	3. 5	I 30	5.20	III 2	7.21	III 29	8.20	IV 29	6.14
– 2	7.19	II 1	7.22	– 5	6. 8	– 30	9.19	– 30	4. 7
– 4	8.22	– 3	8.19	– 6	8.14	– 31	9.18	V 3	10.20
– 5	8.21	– 4	9.30	– 7	7.15	IV 2	4. 8	– 4	8.21
– 6	3. 7	– 7	7.23	– 9	8.26	– 5	4. 6	– 5	10.19
– 9	5. 9	– 9	7.27	– 13	5.10	– 6	3. 6	– 6	10.21
– 11	4. 6	– 10	5.24	– 14	8.21	– 7	4.13	– 7	9.18
– 16	6. 9	– 13	5.19	– 15	8.15	– 8	4.10	– 8	6.14
– 17	4.13	– 16	3.12	– 16	5. 9	– 9	7.26	– 12	7.17
– 18	6.12	– 17	4.15	– 17	5.11	– 12	5.17	– 13	7.10
– 19	6.14	– 20	4.10	– 20	3. 8	– 13	5.14	– 14	5.11
– 20	6.18	– 21	4. 9	– 21	4. 9	– 15	5. 7	– 15	6.11
– 21	6.16	– 23	3. 9	– 22	4. 6	– 17	5.10	– 16	7.11
– 22	6.16	– 25	5.15	– 23	6. 8	– 18	4.10	– 17	5. 9
– 23	6.11	– 27	7.17	– 24	7. 9	– 21	4.11	– 18	5.12
– 24	6.10	– 28	5.18	– 26	10.21	– 24	5.10	– 19	5.10
– 25	6.18	– 29	6.17	– 27	9.23	– 26	4. 9	– 21	8.19
– 28	4.13	III 1	6.19	– 28	9.20	– 27	4. 9	– 23	8.21

1860.		1860.		1860.		1861.		1861.	
V 24	9.19	VII 31	9.19	X 13	9.14	I 2	5. 9	III 30	10.25
– 25	9.19	VIII 1	7.15	– 15	8.25	– 4	7.11	– 31	9.25
– 26	10.19	– 2	7.12	– 16	5.11	– 5	6.11	IV 2	10.29
– 28	9.15	– 4	5. 9	– 17	5. 9	– 6	5. 9	– 3	12.29
– 29	6.11	– 6	7. 9	– 18	6.11	– 8	4.17	– 4	10.32
– 31	7.21	– 7	9.16	– 22	5.13	– 10	7.17	– 5	6.11
VI 2	7.19	– 8	10.18	– 23	4.13	– 13	5. 7	– 6	7.26
– 4	6.15	– 10	9.27	– 24	6. 9	– 19	4. 5	– 11	4. 4
– 6	5.12	– 11	10.27	– 25	6.11	– 20	6. 9	– 13	3. 5
– 7	4.12	– 15	7.14	– 26	6. 9	– 21	6.10	– 14	2. 4
– 8	6.11	– 16	6.18	– 27	4. 6	– 22	6.15	– 17	4.13
– 9	6.11	– 17	8.14	XI 1	5.27	– 27	5.22	– 18	5. 9
– 11	7.11	– 18	6.12	– 4	7.17	– 28	6.14	– 21	7.11
– 12	5.10	– 20	5.17	– 5	11.24	– 29	3. 7	– 23	8.17
– 13	6.15	– 22	6.12	– 6	10.20	– 30	3. 6	– 24	10.23
– 14	5. 9	– 23	7.15	– 7	8.26	– 31	3. 6	– 26	13.23
– 15	6. 9	– 24	9.14	– 8	10.23	II 4	3. 5	– 27	13.22
– 16	4. 5	– 25	8.26	– 12	7.16	– 6	5.11	– 29	10.26
– 18	6.12	– 27	4.16	– 13	6.20	– 7	3. 6	V 1	10.17
– 19	6.12	– 29	7.12	– 14	7.18	– 8	4. 6	– 2	9.10
– 22	8.13	– 30	5.13	– 15	7.17	– 10	5.12	– 4	10.20
– 23	10.25	– 31	6.13	– 16	7.12	– 11	4. 4	– 7	7. 9
– 25	12.30	IX 1	6.19	– 19	5.12	– 12	7.19	– 9	1. 2
– 26	12.37	– 4	6. 7	– 20	5.11	– 13	8.17	– 11	0. 0
– 27	12.12	– 5	8.10	– 21	5. 7	– 16	10.19	– 12	0. 0
– 28	11.18	– 6	8.22	– 22	8.12	– 20	10.20	– 13	2. 7
– 29	13.15	– 7	9.15	– 24	9.11	– 21	9.22	– 14	2. 7
– 30	14.34	– 8	7.14	– 25	8.12	– 25	4.19	– 15	2. 5
VII 3	12.31	– 10	4.11	– 28	7.22	– 26	4. 9	– 16	1. 2
– 4	13.24	– 11	4. 5	XII 2	11.38	– 27	6.15	– 17	3. 3
– 5	11.21	– 12	5. 8	– 3	11.24	– 28	8.18	– 18	3. 7
– 6	7. 7	– 13	5.10	– 4	12.22	III 1	8.31	– 21	4. 4
– 9	6.18	– 14	7.11	– 5	9.23	– 2	10.35	– 22	4. 6
– 10	5.10	– 15	6.18	– 6	8.27	– 3	8.31	– 23	6. 8
– 11	4. 8	– 21	8.15	– 7	8.24	– 5	5.29	– 24	5.12
– 13	4. 7	– 22	6.12	– 11	9.24	– 7	5.16	– 25	5.13
– 14	4.10	– 24	7.21	– 12	8.23	– 10	6.13	– 27	9.17
– 16	5. 7	– 25	6.18	– 13	7.18	– 11	6.13	– 28	8.15
– 17	4. 5	– 26	8.16	– 14	6.11	– 13	7.19	– 29	6.10
– 18	5.10	– 28	9.12	– 17	4. 6	– 16	6.11	– 30	7.10
– 20	7.11	– 29	9.17	– 18	4. 6	– 19	5.10	– 31	10.21
– 21	8.11	X 2	7.19	– 21	4. 8	– 20	8.17	VI 1	8.16
– 23	11.17	– 5	10.21	– 22	8.20	– 21	9.16	– 2	6.21
– 24	13.20	– 6	9.20	– 24	8. 9	– 22	10.12	– 3	8.24
– 25	12.23	– 8	6.19	– 26	6. 9	– 24	7. 9	– 8	7.14
– 26	11.16	– 9	6.12	– 27	5.13	– 25	8.11	– 9	6. 8
– 27	12.29	– 10	5.12	– 31	3. 6	– 27	11.23	– 10	5. 6
– 28	13.32	– 12	8.18			– 29	12.33	– 11	2. 2

1861.		1861.		1861.		1861.		1861.	
VI 12	2. 3	VII 9	7.11	VIII 6	7.19	X 5	5.19	XII 4	6.19
– 13	5. 7	– 10	10.17	– 8	5.18	– 7	6.14	– 5	7.14
– 14	6.12	– 11	8.13	– 9	7.21	– 11	4.12	– 6	7.17
– 15	7.21	– 12	6.16	– 20	9.19	– 12	8.21	– 7	8.17
– 16	9.27	– 13	5.18	– 21	12.50	– 14	10.16	– 8	7.15
– 17	8.16	– 17	7.20	– 24	15 51	– 15	7.13	– 10	5. 7
– 18	9.27	– 18	8. 8	– 30	7.42	– 18	6.63	– 11	5.10
– 19	8.22	– 19	5.13	– 31	8.29	– 24	7.23	– 12	6.17
– 20	9.31	– 20	5.10	IX 2	7.37	– 28	5.37	– 13	6.19
– 21	11.34	– 23	10.19	– 3	10.18	– 29	4.24	– 14	5.21
– 22	10.28	– 24	8 36	– 9	5. 7	– 30	5.13	– 16	7 20
– 24	7.13	– 25	9.19	– 19	11.36	– 31	7.13	– 17	7.22
– 25	7.11	– 26	12.35	– 20	10.28	XI 4	7.11	– 19	6.17
– 26	6. 6	– 29	9.19	– 23	9.24	– 7	6.22	– 21	7.15
– 27	5.10	– 30	9.33	– 24	8.32	– 8	6.16	– 24	5.10
– 28	4. 7	– 31	10.17	– 28	7.26	– 13	5. 9	– 28	5.12
VII 2	10.18	VIII 1	12.38	– 30	5.43	– 16	5.19	– 30	5.10
– 3	10.12	– 2	12.12	X 1	6.12	– 19	4.22		
– 5	7.13	– 3	10.33	– 3	6.23	– 21	2. 9		
– 8	6. 8	– 5	5.16	– 4	5.27	– 30	3.10		

Der Wunsch, auch die folgenden Sonnenbeobachtungen von Washington rechtzeitig zur Benutzung zu erhalten, veranlasste mich, unter dem 31. October 1863 an Herrn Professor Bache, Superintendent U. S. Coast-Survey, die Bitte zu richten, mir wo möglich dieselben beförderlichst mittheilen zu lassen. Herr Bache hatte hierauf die Güte, mir schon unter dem 7. Dezember zu antworten, — musste mir jedoch leider die Anzeige machen, dass in Folge des fortdauernden Krieges das U. S. Coast-Survey Office beständig an Assistentenmangel leide, und so die Sonnenbeobachtungen im Sommer 1862 haben aufgegeben werden müssen. Immmerhin sandte er mir noch folgende, ihm durch Herrn Schott übermittelte Beobachtungen:

1862.		1862.		1862.		1862.		1862.	
I 2	3. 6	II 10	5.14	III 18	4. 5	IV 12	3. 3	VII 14	5.14
– 3	4. 8	– 18	3. 3	– 26	3. 5	– 17	4.10	– 28	4.21
– 8	4.19	– 20	3. 3	– 27	3. 3	– 18	4. 7	VIII 6	7.52
– 16	4. 8	– 25	3.10	– 28	2. 4	– 22	3. 4	– 7	5.37
– 17	3. 3	– 27	4.12	– 31	2. 6	– 28	4.15	– 8	5.48
– 25	3. 8	– 28	5.14	IV 1	2. 4	V 3	4. 7	– 13	2.11
– 26	3. 3	III 1	6.12	– 3	5.14	– 12	3. 4	– 16	3.13
– 29	3. 6	– 7	3. 3	– 4	4. 9	VI 27	5.14	– 18	5.27
II 4	4.14	– 11	4. 4	– 10	4. 5	VII 1	3. 6	– 26	3. 8
– 5	3. 8	– 12	5. 5	– 11	3. 8	– 8	5.10		

Eine mir sehr angenehme Weihnachtsgabe, für welche ich dem geehrten Uebersender sehr dankbar bin.

192) Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften. Herausgegeben von C. A. F. Peters. Heft 1—6. Altona 1858—1861 in 8.

Heft 1 enthält »das magnetische System der Erde, von Ch. Hansteen«, — eine Abhandlung, in der auch die Beziehungen zwischen den Sonnenflecken und magnetischen Variationen besprochen werden. — Heft 4—5 enthalten eine Abhandlung des Frhr. v. Feilitzsch »Ueber physikalische Erscheinungen bei totalen Sonnenfinsternissen,« in der die optische Theorie der Protuberanzen etc. entwickelt wird. — Heft 6 enthält eine grössere Mittheilung »Ueber die Sonne, von A. Winnecke«, welche zwar ihrer Natur nach wenig spezielle Daten aufführt, aber wohl als die erschöpfendste Zusammenstellung aller unserer Kenntnisse über die Natur der Sonne bezeichnet werden darf, die bis jetzt veröffentlicht worden ist.

193) Benjamin Hederichs Anleitung zu den fürnehmsten mathematischen Wissenschaften. Sechste Auflage. Wittenberg 1744 in 8.

Von der Sonne sagt Hederich: »Sie ist einer feurigen Substanz, weil a) ihre Strahlen wirklich durch die Brenngläser zünden; b) die Tubi es klärlich zeigen.« — »Ob die Maculas auf der Sonne selbst, oder nur nächst um sie seyn, ist noch unausgemacht, und noch weniger, aus was für einer Materie sie bestehen.« — »Es haben sonst dieselben ihren Motum von Abend gegen Morgen, werden doch aber eben auch nicht allezeit observiret.«

194) Neue, vollständige und gemeinfassliche Einleitung in die mathematisch-physische Astronomie und Geographie von Christoph Friedrich Parrot. Hof 1797 in 8.

Bei Anlass der Sonne und ihrer Flecken erwähnt Parrot unter Anderm fleissige Beobachtungen, welche Christfried Kirch in Berlin in 1714, 1715, 1716 und folgenden Jahren gemacht

habe und citirt dabei »Christfried Kirchs Juden-, Türken- und Christenkalender.«

195) Wochenschrift für Astronomie etc. Herausgegeben von Prof. Heis in Münster. Jahrgang 1863 und 1864.

Herr Weber in Peckeloh, der schon seit einigen Jahren die Sonnenflecken mit grossem Eifer verfolgt, hat sich mit Anfang 1863 zu meiner grossen Freude entschlossen, seine Beobachtungen in der von mir eingeführten Weise mitzutheilen, so dass ich sie nun zur Ergänzung und Controle der meinigen verwenden kann. Er hat 1863 folgende schöne Serie erhalten:

1863.			1863.			1863.			1863.			1863.		
I	1	3.56	II	17	3.13	III	27	7.73	V	2	5.53	VI	4	5.54
–	2	3.61	–	18	6.35	–	31	6.57	–	3	7.61	–	5	4.17
–	3	3.67	–	20	6.56	IV	1	6.67	–	4	6.65	–	6	5.39
–	4	3.65	–	21	5.61	–	2	5.59	–	5	7.53	–	7	4.35
–	5	3.63	–	22	5.54	–	3	4.45	–	6	6.43	–	8	5.29
–	6	2.56	–	24	3.54	–	4	4.41	–	7	8.75	–	9	6.34
–	7	2.34	–	25	3.47	–	5	3.18	–	8	8.61	–	10	4.25
–	9	2.26	–	26	3.37	–	6	3. 4	–	9	8.38	–	11	3.11
–	10	4.21	–	28	5.21	–	7	3. 3	–	10	6.41	–	12	4.10
–	11	3.17	III	1	7.49	–	8	2. 2	–	11	4.46	–	13	2.15
–	14	4.13	–	2	5.36	–	9	1. 1	–	12	4.41	–	15	3.23
–	15	5. 7	–	3	5 39	–	10	3.15	–	13	4.49	–	16	3.21
–	16	4.16	–	4	5.59	–	11	2.13	–	14	5.59	–	17	3.12
–	19	4.23	–	5	5.71	–	12	4.18	–	15	4.25	–	18	3.23
–	20	4.33	–	6	5.61	–	13	4.29	–	16	4.30	–	19	2. 9
–	23	3.17	–	7	4.37	–	14	5.29	–	17	4.34	–	20	3. 5
–	25	3.11	–	8	7.65	–	15	3.33	–	18	4.27	–	21	2. 4
–	26	3. 9	–	9	7.68	–	16	4.58	–	19	3.23	–	22	3.10
–	28	5. 9	–	10	8.–	–	17	4.64	–	21	3.17	–	23	2.13
–	30	4.12	–	11	6.44	–	18	3.59	–	22	3.23	–	24	3.26
–	31	4.14	–	12	4.36	–	19	3.73	–	23	1. 9	–	25	3.18
II	1	4.18	–	13	4.47	–	20	3.41	–	24	4.12	–	26	4.21
–	2	3.14	–	14	3.—	–	21	2.37	–	25	4.17	–	27	3.13
–	4	6.23	–	15	5.26	–	22	2.25	–	26	5.34	–	28	6.43
–	5	5.17	–	18	5.58	–	23	3.21	–	27	6.51	–	30	4.17
–	6	3.11	–	20	6.91	–	24	2. 9	–	28	5.63	VII	1	6.19
–	9	3.36	–	21	7.85	–	26	1. 1	–	29	5.76	–	2	4. 8
–	12	2.19	–	22	9.68	–	27	1. 1	–	30	5.68	–	3	3. 9
–	13	3.34	–	23	11.93	–	28	3.17	–	31	6.57	–	4	3.10
–	14	4.18	–	24	9.86	–	29	3.46	VI	1	8.61	–	5	5.26
–	15	3.38	–	25	7.—	–	30	4.41	–	2	7.53	–	6	3.31
–	16	3.37	–	26	8.58	V	1	5.47	–	3	7.41	–	7	3.25

1863.		1863.		1863.		1863.		1863.	
VII 8	3.15	VIII 8	2.53	IX 11	3.15	X 13	3.15	XI 22	6.28
– 9	2.18	– 9	4.51	– 12	3.–	– 15	3. 7	– 23	5.12
– 10	3.47	– 10	4.35	– 13	4. 8	– 16	3. 3	– 24	6. 9
– 11	3.41	– 11	7.38	– 14	4. 8	– 17	2. 3	– 25	3. 6
– 12	4.44	– 12	7.42	– 15	3.10	– 18	2. 6	– 26	3. 7
– 13	4.27	– 13	7.41	– 17	1. 1	– 19	1. 8	– 27	3. 7
– 14	3.39	– 14	7.36	– 18	1. 2	– 20	3.12	– 28	1.15
– 15	4.29	– 16	5.21	– 19	1. 1	– 22	3.15	– 29	1.17
– 16	3.17	– 17	2.21	– 20	0. 0	– 23	3.17	– 30	1.20
– 17	3. 9	– 18	5.33	– 21	2. 4	– 24	2.10	XII 1	1.22
– 18	2. 7	– 19	5.37	– 22	2. 4	– 25	4.13	– 2	2.15
– 19	3.15	– 20	6.42	– 23	3.21	– 26	4.19	– 3	2.15
– 20	2. 7	– 21	4.43	– 24	3.19	– 27	4.29	– 4	3.11
– 21	2. 6	– 22	4.39	– 25	2.15	– 28	3.31	– 5	2. 9
– 22	1. 1	– 24	5.31	– 26	2.11	– 29	3.28	– 6	2. 6
– 23	3. 5	– 25	2. 9	– 27	3.18	– 30	3.34	– 10	3.19
– 24	2. 3	– 26	3. 5	– 28	4.23	– 31	3.23	– 13	5.39
– 25	2. 2	– 27	1. 5	– 29	6.52	XI 1	3.13	– 14	4.41
– 26	3. 6	– 28	2. 4	– 30	7.52	– 2	3.12	– 17	3.24
– 27	3. 5	– 29	1. 1	X 1	4.52	– 3	3.23	– 18	3.31
– 28	4. 9	– 30	2. 3	– 2	4.43	– 6	2. 2	– 20	5.61
– 29	3.11	– 31	2. 2	– 3	3.27	– 7	1. 1	– 21	7.69
– 30	3.23	IX 1	3. 7	– 4	3.25	– 8	1. 3	– 22	6.83
– 31	3.19	– 2	3. 4	– 5	2.17	– 9	1. 8	– 24	5.91
VIII 1	3.21	– 3	3.10	– 6	2.11	– 10	2.12	– 26	5.59
– 2	6.31	– 4	2. 9	– 7	3.12	– 12	3. 6	– 27	5.31
– 3	6.19	– 5	1. 3	– 8	6.22	– 14	4.27	– 28	4.47
– 4	5.39	– 6	2. 2	– 9	5.32	– 16	3.37	– 30	4.29
– 5	4.31	– 7	1. 1	– 10	3.21	– 19	6.27	– 31	3.24
– 6	4.51	– 8	2. 2	– 11	3.12	– 20	7.33		
– 7	5.55	– 10	3.18	– 12	2. 2	– 21	8.45		

196) Sonnenfleckenbeobachtungen in den Jahren 1860—1863 von F. Franzenau.

Herr Director von Littrow in Wien hatte die Güte mir ein obigen Titel tragendes Manuscript zu beliebiger Benutzung zu übermachen, und ich hatte die Freude mit Hülfe desselben mehrere Lücken in den diese Jahre beschlagenden Beobachtungsreihen ausfüllen zu können. Eine vollständige Benutzung der zahlreichen Beobachtungen des Herrn von Franzenau wurde dagegen für mich fast zur Unmöglichkeit, da der geehrte Beobachter gar häufig veranlasst war, sein Instrument zu wechseln, — bald mit einem Ramsden'schen Fernrohr von 26‴, bald mit einem Dyaliten von 4″, oder einem Spiegelteleskop von

4'' etc. zu arbeiten, — auch einzelnstehende Flecken nicht, oder wenigstens nicht immer als Gruppen zählte, — und es mir so nicht gelingen konnte und wollte, sichere Reductionsfaktoren für seine Relativzahlen auszumitteln. Immerhin halte ich es von Interesse seine Angaben hier in der gewohnten Weise vollständig mitzutheilen. Es sind folgende:

1860.		1861.		1861.		1862.		1862.	
V 14	1.23	VII 4	3.22	IX 29	5.44	I 22	1. 8	IV 4	3.30
– 16	3.30	– 5	2.12	X 3	2. 7	– 24	4.15	– 26	2.18
– 19	4.41	– 6	2.19	– 4	2 6	– 25	1. 8	– 27	4.27
– 20	4.42	– 7	3.24	– 8	–. 3	– 28	5.11	– 30	2.27
– 24	6.58	– 8	3.23	– 10	1. 1	– 29	4.14	V 2	–. 8
– 28	2.29	– 9	4.16	– 11	–. 3	– 31	2.27	– 7	2.14
– 30	1.19	– 10	3.33	– 12	–. 5	II 2	6.56	– 9	2.12
VI 5	3.35	– 13	2.24	– 15	5.16	– 3	6.39	– 14	2.12
– 6	4.56	– 14	1.29	– 17	3.16	– 7	2.19	– 15	3.17
– 7	4 25	– 15	1.25	– 20	7.31	– 8	3.12	– 22	2.10
– 17	3.60	– 19	1.14	– 22	4.33	– 9	2.26	– 25	3.40
VII 26	8.126	– 20	–. 8	– 24	4.23	– 10	6.38	VI 9	4.21
		– 21	2.10	– 26	4.31	– 13	2.41	– 10	5.29
1861.		– 22	1.32	– 29	5.18	– 17	3 24	– 16	4.38
		– 23	2.25	– 30	4.10	– 20	1. 4	– 18	4.26
V 20	1.10	– 26	1.52	– 31	4.11	– 21	2.12	– 20	4.31
– 21	1.10	– 30	2 40	XI 1	4.11	– 22	4.24	– 25	3.47
– 23	1.50	VIII 20	2.21	– 2	4.11	– 23	2.16	– 30	2 16
– 24	2.21	– 21	2.24	– 4	7.31	– 28	5.34	VII 10	3.14
– 25	2.19	– 22	2.27	– 7	5.40	III 1	6.26	– 11	3.16
– 26	2.19	– 24	5.37	– 9	4.28	– 2	5.25	– 12	4.18
– 27	2.15	– 28	7.38	– 15	1.13	– 4	4.15	– 14	3.21
– 28	1.16	– 29	4.28	– 20	3.20	– 5	5.14	– 15	2. 9
– 29	2 17	– 30	4.43	– 22	2.19	– 7	3. 5	– 16	2.12
– 30	3.18	– 31	7.22	XII 3	5.17	– 8	3.10	– 17	3.19
VI 1	–.21	IX 1	4.11	– 10	5.22	– 9	2.12	– 18	3.17
– 6	–.26	– 3	6.26	– 22	8.37	– 11	3.25	– 26	2.14
– 11	–. 2	– 4	6.24	– 27	3.28	– 12	3.17	– 28	2.30
– 12	–. 3	– 6	1. 7			– 13	–.21	– 29	2.30
– 14	1.16	– 10	–. 4	**1862.**		– 14	4.11	– 31	2.40
– 17	3 37	– 12	3.12			– 17	3.15	VIII 4	4.21
– 18	5.62	– 14	2. 8	I 1	3.14	– 18	3. 9	– 6	3.28
– 19	5.67	– 15	–.10	– 2	4.10	– 19	4.10	– 7	2.30
– 20	7.72	– 21	3.21	– 3	3. 7	– 23	2.10	– 8	2 18
– 22	5.64	– 22	3.14	– 10	5.36	– 24	3. 4	– 9	1.13
– 23	2.36	– 23	3.14	– 18	4. 7	– 25	1. 1	– 10	1.10
– 27	1.12	– 24	4.16	– 19	–. 5	– 26	–. 6	– 11	1.11
– 30	1. 7	– 26	5.12	– 20	4.13	IV 1	–. 6	– 12	1 22
VII 2	3.13	– 27	2.19	– 21	3. 9	– 3	1.21	– 13	1.10

1862.		1862.		1862.		1863.		1863.	
VIII 14	1. 9	IX 30	3.21	XII 2	0. 0	I 6	1.36	II 13	2.14
– 15	1. 5	X 1	2.24	– 3	0. 0	– 7	1.27	– 23	1.32
– 16	–. 7	– 3	2.12	– 4	0. 0	– 8	1.16	– 26	1.42
– 18	–.11	XI 1	1.12	– 5	1. 1	– 9	1. 9	III 11	2.22
– 19	1.14	– 3	1.12	– 6	1. 5	– 10	2. 8	– 23	4.43
– 25	–. 5	– 4	2.18	– 11	–. 2	– 11	2.12	– 24	5.51
– 26	–. 9	– 5	2.17	– 12	–. 2	– 12	1. 4	– 27	3.56
– 27	–.11	– 10	2.13	– 17	2. 8	– 15	1. 4	IV 17	1.36
– 28	1.13	– 11	2.17	– 18	2.14	– 16	1. 4	– 21	1.26
– 29	2.18	– 12	1.14	– 20	1.15	– 19	1.17	– 27	–. 1
– 30	1.17	– 13	2.17	– 21	2.32	– 20	2.35	– 28	1. 9
– 31	1.13	– 14	2.18	– 26	2.25	– 21	1.17	– 29	1.29
IX 1	2.17	– 15	2.15	– 27	2.19	– 26	3.13	V 24	2. 9
– 2	2.20	– 16	1.17	– 28	3.24	– 30	3.25	VII 1	1. 5
– 6	2.36	– 17	2.17	– 29	1.14	– 31	2.12	– 3	–. 5
– 7	1.21	– 18	2.21	– 30	3.33	II 3	1.18	VIII 1	1.15
– 8	2.26	– 19	2.24	– 31	3.29	– 6	–. 5	– 2	1.10
– 9	2.15	– 23	1.29	**1863.**		– 7	2.17	IX 1	1. 1
– 5	2.13	– 25	1.13			– 8	2.22	– 2	–. 3
– 23	3.45	– 26	1. 8	I 1	3.37	– 9	2.22	– 3	–. 6
– 25	2.62	– 29	1. 3	– 2	3.42	– 10	2.22	X 27	2. 8
– 28	1.32	– 30	1. 2	– 4	2.38	– 11	2.25	– 28	2. 9
– 29	2.32	XII 1	1. 1	– 5	2.16	– 12	2.28	– 29	2.14

Notizen.

Ueber die Witterung in den Jahren 1856—1863. Die Aufzeichnungen über die Witterung wurden auch in dem Jahre 1863 in derselben Weise fortgesetzt, wie es in den früheren Jahren geschehen war (s. Vierteljahrschrift 1860 pag. 88—91, 1861 pag. 106—108, 1862 pag. 95—98, 1863 pag. 199—202). Es erhielt wieder jeder Tag eine der Nummern 1, 2, 3, 4 und zwar

1) wenn er ganz schön war;
2) wenn der Himmel zum Theil oder ganz bewölkt war, aber doch kein Niederschlag erfolgte;
3) wenn zeitweise Niederschläge vorkamen;
4) wenn er als eigentlicher Regen- oder Schneetag taxirt werden musste.

Die nachstehende Tafel enthält für jeden Tag des Jahres

zwei Zahlen: Die erste ist die Summe der Nummern, welche dieser Tag in den Jahren 1856—1862 erhielt, wobei bemerkt werden mag, dass das bei Februar 29 beigesetzte * daran erinnern soll, es rühre seine Zahl 3 bloss von den zwei Schaltjahren 1856 und 1860 her; die zweite ist die dem betreffenden Tage im Jahre 1863 zugefallene Nummer. — Ueberdiess ist jedem Monat die aus sämmtlichen 8 Jahren folgende mittlere Nummer beigefügt; sie fällt für alle Monate zwischen 2 und 3, und zwar ordnen sich nach ihr die Monate folgendermassen: Es haben

2,1 II,
2,2 VII, X,
2,3 VIII, XII, III,
2,4 I, IX, XI, IV,
2,5 V, VI,

während das Jahresmittel auf 2,32 fällt. Es ist also auch noch im Mittel dieser 8 Jahre der alte Kothmonat an der obersten, der sog. Wonnemonat an der untersten Stelle. — Als schönste Tage des Jahres stellen sich heraus, mit

1,50 X 3,6;
1,62 VIII 1; X 4,25;
1,75 II 19; III 23,24; VII 14,19; VIII 14; X 5,8;
1,87 II 8, 9, 25, 26; III 2, 28; IV 20; VI 25, 27; VIII 4, 24, 26; IX 19, 30; X 7; XI 30,

so dass durchschnittlich Anfang October die schönste Zeit des Jahres verblieben ist. Als schlechteste Tage erzeigen sich dagegen, mit

2,75 II 1; III 5, 15; IV 8, 9, 11; V 3, 9, 25; VI 10, 14, 30; VIII 10, 19, 28; IX 7, 8, 11; X 9; XI 15; XII 18, 31;
2,87 I 24; III 14, 19; IV 10; V 1, 16; VIII 20; IX 5; X 1, 31; XI 8, 16, 27;
3,00 I 31; V 24; VI 17, 21; VIII 21; IX 25;
3,12 X 12; XII 22,

so dass Mai und October um die zweifelhafte Ehre streiten, die meisten schlechten Tage zu besitzen.

In den 8 Jahren kann die Summe der Nummern zwischen 8 und 32 schwanken. In der Wirklichkeit kommt vor

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	3	8	16	33	60	60	57	39	44	22	13	6	2

mal, so dass die mit dem Jahresmittel 2,32 am besten über-

3	13.4	19.1	17.1	16.3	16.3	15.2	14.1	17.1	12.1	17.1	13.3
4	19.2	13.4	16.1	17.2	16.3	17.3	15.2	17.2	15.3	21.2	12.2	15.2	19.2
5	18.3	13.3	20.2	17.1	17.3	17.3	17.2	15.3	21.2	12.2	15.2	19.2
6	16.2	15.2	19.2	19.1	13.3	16.3	16.1	16.2	18.3	11.1	17.3	14.3
7	15.3	17.1	17.3	16.3	16.2	18.2	15.1	17.1	19.3	14.1	16.2	17.2
8	14.3	13.2	17.4	19.3	19.2	16.3	15.2	15.1	19.3	13.1	19.4	15.2
9	14.2	12.3	16.2	19.3	21.1	19.2	16.2	19.1	17.2	19.3	18.3	16.2
10	16.2	17.1	14.3	20.3	17.3	20.2	17.2	19.3	17.1	16.1	15.2	16.3
11	18.3	15.1	14.3	19.3	18.3	17.4	18.2	14.2	19.3	15.2	17.3	14.2
12	17.2	16.1	16.3	18.3	17.1	17.3	15.2	16.1	16.2	23.2	15.2	18.2
13	15.3	15.1	17.2	19.2	17.3	17.3	15.1	17.1	17.1	15.2	14.2	15.3
14	13.4	16.1	19.4	16.3	16.2	19.3	13.1	13.1	18.1	15.2	19.2	16.2
15	16.2	15.1	20.2	18.3	17.2	18.3	15.2	16.1	18.1	15.2	19.3	16.2
16	17.2	15.1	15.4	16.3	22.1	19.2	18.1	17.3	16.2	15.4	21.2	16.2
17	18.2	15.1	14.3	15.2	17.1	21.3	18.2	18.3	17.2	14.2	17.1	14.3
18	13.3	15.1	14.4	14.3	16.2	18.2	14.2	16.3	18.1	14.2	17.2	19.3
19	17.4	13.1	20.3	15.2	15.2	17.4	13.1	19.3	14.1	16.1	15.2	19.2
20	17.3	20.1	17.2	14.1	15.3	16.3	16.3	19.4	15.2	17.1	14.2	17.2
21	16.4	16.1	17.3	18.3	16.1	21.3	16.2	21.3	16.4	15.2	15.2	18.2
22	18.1	16.1	19.2	18.3	19.2	18.2	16.3	16.2	14.3	18.2	15.1	21.4
23	15.1	17.2	13.1	16.2	18.3	17.2	16.3	15.1	14.3	17.1	16.3	15.2
24	20.3	15.3	13.1	13.3	20.4	15.1	18.3	14.1	17.2	16.2	18.2	14.3
25	15.3	13.2	18.2	15.3	19.3	13.1	15.2	15.3	21.3	12.1	17.2	15.2
26	17.1	14.1	17.2	14.2	18.3	16.2	15.3	13.2	17.4	15.2	18.2	16.2
27	17.3	18.1	15.3	15.1	16.2	13.2	14.3	16.2	12.4	17.2	21.2	18.3
28	16.1	17.1	13.2	18.2	19.1	16.3	19.1	20.2	14.2	16.3	18.2	18.2
29	17.2	*3	15.4	17.3	17.1	18.3	16.3	16.1	15.2	16.2	16.2	14.3
30	19.1		18.3	17.2	19.1	19.3	18.3	15.2	16.3	14.1	14.1	18.3
31	21.3		16.2		18.3		15.2	15.3	19.4			20.2
Mittel	2,36	2,12	2,34	2,39	2,48	2,49	2,16	2,27	2,37	2,19	2,38	2,31

zwei Zahlen: Die erste ist die Summe der [illegible] dieser Tag in den Jahren 1856—1862 erb[illegible] werden mag, dass das bei Februar [illegible] erinnern soll, es rühre seine Zahl [illegible] Schaltjahren 1856 und 1860 her; d[illegible] treffenden Tage im Jahre 1863 zug[illegible] diess ist jedem Monat die aus [illegible] mittlere Nummer beigefügt; [illegible] 2 und 3, und zwar ordnen [illegible] dermassen: Es haben

[illegible]r dichte- [illegible]rfahrungs- [illegible]ne 8—11 und

[illegible]nge mag ange-

				Schön.	Regen.
			18	201	165
			12	240	125
		97	33	225	140
		125	34	206	159
		161	41	164	202
	161	104	21	210	125
während das Jahr	166	119	24	222	143
im Mittel dies	137	119	25	221	144
der sog. W[illegible]					
ste Tage	159	124	26	215	150

1,50
1,6[illegible]
[illegible] somit bezeichnet werden
[illegible] und 1861 als schöne Jahre.
1862 und 1863 als Jahre etwas über dem Mittel,
[illegible] und 1859 als Jahre etwas unter dem Mittel.
1860 als schlechtes Jahr.

Zum Schlusse mag noch bemerkt werden, dass im Jahre 1863 an 19 Tagen nämlich

I 19. 20. 21; V 19; VIII 2; IX 20. 21; X 30. 31; XI 1. 2. 3. 4; XII 2. 3. 22. 27. 29. 30

Stürme notirt wurden, — an 24 Tagen, nämlich

IV 3. 12. 14. 15. 16; V 2. 4. 5. 10; VI 18. 21. 29; VII 10. 20. 22. 23. 24; VIII 1. 2. 5. 10. 15. 16. 17

Gewitter eintraten, — dass endlich I 26 der Barometer die seltene Höhe von 738^{mm} erreichte. [R. Wolf.]

Ueber den sog. Luzerner Drachenstein. Durch die Güte von Hrn. Dr. Feierabend in Luzern wurde ich dort bei Hrn. Hauptmann Meyer von Schauensee eingeführt, der mir mit freundlichster Bereitwilligkeit eine erneute Untersuchung des in seiner Familie aufbewahrten sog. Luzerner Drachensteines gestattete.

Die Geschichte dieses früher zu Wunderkuren benutzten Steines ist neuerdings durch Dr. Feierabend in den Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschafts-Versammlung in Luzern 1862, p. 89 ff. und in Feierabends Kalender für 1864 nach den Documenten, die mit dem Stein aufbewahrt werden und den Nachrichten von R. und L. Cysat, Kircher, M. A. Cappeler, Scheuchzer u. A. wieder besprochen worden; wobei Chladni's (Feuermeteore p. 203 f.) und Ehrenberg's (Monatsberichte der Berliner Akademie 1849, p. 345 ff.) Ansichten über die Natur dieses Steines erwähnt werden.

Die beste ältere Beschreibung und Abbildung desselben ist in Cappeler's Pilati Montis historia, Basel 1767, p. 129 ff., und Th. VI f. 1 und 2.

Der sorgsam aufbewahrte Stein ist eine fast vollkommene Kugel von $0{,}059 - 0{,}060$ m. dm.

Die Oberfläche ist zwar im Allgemeinen glatt, doch nicht polirt, hier und da durch kleine Schrammen und Löchelchen, auch Eindrücke und Hervorragungen unregelmässig. Eine der Hervorragungen sieht aus, wie ein durch dunkeln glasartigen Kitt aufgesetzter dünner Splitter. Ein Löchlein von eckigem Umriss ist etwa 1 mm. breit und eben so tief; die übrigen Eindrücke sind flacher, einige entsprechen ausgebrochnen muschligen Splitterchen. Viele davon sind mit einer grünlichgelben fettig glänzenden, weichen Masse erfüllt, wohl von dem Gebrauch des Steines, der auf Pestbeulen etc. aufgebunden wurde. An zwei Stellen stossen unter spitzem Winkel flache Rinnen von 1—2 mm. Breite, 5—10 mm. Länge zusammen. Viele andere bald gerade, bald krumme und fast kreisförmige oder auch unter spitzem Winkel zusammenstossende schwache Furchen und Schrammen deuten wohl mit Entschiedenheit auf Bearbeitung, welche die Form regelmässiger machen sollte. Andere feinere Furchen und netzartige Hervorragungen könnte der Stein beim Einbrennen der Farbe bekommen haben. Es

sind nämlich zwei Pole mit braunrother, etwas metallisch glänzender Farbe ungleichförmig bestrichen und mit derselben Farbe in der Mittelzone haken- oder sichelförmige Figuren aufgetragen, welche bis auf zwei mit einander verbunden sind. An einer Stelle ist die Farbe vom einen Pol nach der nächsten Sichel eingeflossen. — Nur in einzelnen Vertiefungen, namentlich in den oben erwähnten Rinnen, ist die Farbe noch ziemlich dick, sonst vielfach abgeblättert, wobei die oberste, mehr metallisch glänzende, schuppige Lage eine untere schwärzere und mattere, kohlig aussehende Farbenschicht hervortreten lässt. Die Farbe löst sich durch Waschen mit Wasser, auch mit Seife oder Oel nicht auf.

Die Masse des Steines selbst ist fast gleichartig, unrein gelblich-weiss, mit einem Stich ins Graue, schwach fettigglänzend, sie würde in dünnen Splittern durchscheinend sein. Das homogene Aussehen ist nur unterbrochen durch halbmondförmige dunklere Streifen, die an Muscheldurchschnitte in Kalkstein erinnern und durch kleine schwarze Pünktchen, die matt, nicht metallisch erscheinen. Der Bruch ist an den abgesprungenen Splittern flachmuschlig. Die Stahlspitze eines Messers ritzt den Stein nicht, sondern färbt ab.

Das absolute Gewicht fand ich auf einer Wage von Dr. Feierabend = 62,5 Drachmen; den Gewichtsverlust im Wasser 28 Dr., also das specifische Gewicht 2,23. — (Wohl zu niedrig bestimmt, weil das grosse absolute Gewicht den Gebrauch einer sehr feinen Wage verhinderte.) Von Einwirkung auf die Magnetnadel zeigte weder die ganze Masse noch die schwarzen Pünktchen eine Spur.

Die fast homogene Beschaffenheit der Masse, ihre Härte, das niedere specifische Gewicht, die Abwesenheit nachweisbaren Eisengehaltes sind lauter Gegengründe gegen etwaige Annahme meteorischen Ursprungs und weisen auf einen steingutartigen gebrannten Thon, oder auf einen Quarzit (vielleicht gefritteten Sandstein) oder jaspisartigen Felsit. — Giebt es etwa unter den Blitzsteinen Aehnliches?

Ich halte daher den sog. Drachenstein für nicht meteorisch, glaube auch Ehrenbergs Ansicht gegenüber mit Chladni, dass die Form wenigstens dem Stein künstlich gegeben, nicht ursprünglich ist.

Ob überhaupt im Jahr 1120 ein Meteorit bei Rothenburg gefallen und von dem Bauer Stempflin aufgehoben worden ist, dürfte nicht ganz sicher feststehen, da auch ein Blitzschlag den Landmann erschreckt haben könnte. Schon Cappeler deutet darauf hin, l. c. p. 131, dass bei der Erzählung, und namentlich bei der Erwerbung des Steines, durch den Chirurgen Schriber ein Betrug untergelaufen sein möge. [K. Fritsch.]

Notizen zur Schweizer. Kulturgeschichte. [Fortsetzung.]

100) Fortsetzung. Ferner werden behandelt:

pag. 270—293. Frédéric Dubois de Montperreux, s. IV 331—335.

pag. 291—295. François Ducommun de la Chaux-de-fonds (176.—181.), Verfertiger des so oft bewunderten Planetariums.

pag. 357—361. Abraham Gagnebin, s. III 227—240.

pag. 362. Daniel Gagnebin, s. III 227.

pag. 373—379. Laurent Garcin, s. III 234.

pag. 101—106. Jonas de Gélieu (1740—1827) Pfarrer zu Colombier, verdient um die Bienenkunde.

pag. 448—459. Paul-Louis Guinand, s. II 299—308.

pag. 500—505. Jacques-Frédéric Houriet (1743 II 25—1830 I 12) über den ich früher vergeblich Nachrichten gesucht hatte, s. IV 218.

pag. 525—527. Jean-Antoine d'Ivernois, s. III 233.

pag. 540—551. Pierre et Henri-Louis Jaquet-Droz, die beiden berühmten Uhrenmacher, die gewöhnlich in der fälschlichen Meinung Jaquet gehöre zum Taufnamen als Droz aufgeführt werden, so auch von mir, s. IV 213—216.

pag. 551—552. Samuel Jeanneret, s. II. 213—214.

Es hätte mir dieses Werk, wenn es einige Jahre früher erschienen wäre, grosse Dienste geleistet; dafür hätte nun freilich umgekehrt mein Werk, das nur bei Gagnebin einmal beiläufig citirt wird, der Biographie neuchâteloise ebenfalls manche ihr unbekannt gebliebene Notiz zu ihrer Vervollständigung bieten können.

101) Am ersten April 1863, Morgens zwischen 3 und 4 Uhr, starb zu Bern nach schwerem Leiden Jakob Steiner von Utzistorf, Professor der Mathematik und Mitglied der Akademie in

Berlin, — unbestritten einer der grössten Geometer neuerer Zeit. — Für ein sehr artiges kurzes Bild seiner Jugend vergleiche den vom »Bund« am 9. April aus dem »Solothurner Landboten« erhobenen »Lebensabriss.« Eine etwas eingehendere Schilderung Steiners hat seither dessen Neffe, Privatdocent Geiser in Zürich, im Novemberhefte der »Schweiz« gegeben.

102) Für Jakob Robert Steiger (s. Nr. 65) ist auch Nr. 5 des 2. Jahrganges der »Schweizerischen Zeitschrift für Gemeinnützigkeit« zu vergleichen.

103) Der »Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, neue Folge VIII« enthält unter Anderm einen kurzen Nekrolog des aus Duvin im Lugnetz gebürtigen Pfarrer Johann Candrian (1815—1862) zu Latsch, der sich um die Flora und Witterungskunde seiner Gegend wesentlich verdient machte. — Ferner »Beiträge zur Geschichte des Bündnerischen Bergbauwesens, mitgetheilt von Jngenieur Fr. v. Salis.«

104) Zur Lambert-Literatur ist folgende interessante Schrift nachzutragen: »Lambert's Photometrie und ihre Beziehung zum gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft. Von der philosophischen Fakultät in München gekrönte Preisschrift als Dissertation von Georg Recknagel. München 1861, 49 S. in 8.«

105) Die »Lebensbilder berühmter Naturforscher aus der ältesten bis auf die jüngste Zeit. Zusammengestellt und herausgegeben von F. N. Häfelin, Lehrer an der Bezirksschule in Laufenburg. Aarau 1863 in 8« enthalten unter Anderm auch Biographien von vier Schweizern, nämlich von Konrad Gessner, Joh. Baptist Cysat, Johann Jakob Scheuchzer und Albrecht von Haller. Es würde mir ebenso schlecht anstehen, dieselben zu rühmen, als sie zu tadeln, da sie wörtlich meinen Biographien dieser Männer entnommen sind, — obschon der Herr Herausgeber nicht für gut gefunden hat seine Quelle zu bezeichnen.

106) Nach einem mir von Herrn Dr. Brügger gütigst zugestellten Manuscripte wurde der nachmalige Landammann Baptista von Salis am 26. October 1779 zu Chur geboren, und machte sich von 1798 bis 1800 in Erlangen mit den rechts- und staatswissenschaftlichen Fächern gründlich bekannt. Nach Hause zurückgekehrt, diente er seinem Lande als Grossrath, Landammann des Bezirks Bivio, Präsident des Handelstribunals,

Mitglied des Kantonsgerichtes, Schulrath, Strasseninspector etc. Ganz besonders aber machte er sich um dasselbe durch sein Bestreben verdient, eine bessere Forstordnung einzuführen, den Torfbau zu heben, den Bergbau zu äuffnen, dem Lande eigenes Salz zu verschaffen, die Verkehrsmittel zu verbessern, etc. und liess sich weder Zeit noch bedeutende Geldopfer reuen, um zum Ziele zu gelangen. So studierte er auf vielen Reisen die geognostischen Verhältnisse Graubündens, und legte sich eine nicht unbedeutende, seither der Kantonsschule in Chur zugekommene Mineraliensammlung an, — so besuchte er unter zweien Malen die forstwissenschaftlichen Kurse, welche Kasthofer in Interlaken ertheilte, um mit Sachkenntniss gegen den drohenden Ruin der Bündnerischen Wälder auftreten zu können, — so liess er 1819 auf seine Kosten bei Bivio eine zwei Kilometer lange Strassenstrecke kunstgerecht anlegen, — so opferte er einen bedeutenden Theil seines Vermögens um dem Bergbau in Davos aufzuhelfen, etc. — Leider fand Salis nicht immer die nöthige Unterstützung und Manches, was er anstrebte, blieb unvollendet, oder zerfiel wieder; aber sein uneigennütziges Wirken, das erst mit seinem am 18. Januar 1842 erfolgten Tode aufhörte, blieb im Ganzen doch nicht ohne grossen Erfolg. Zum Schlusse mag noch angeführt werden, dass, als im Anfange der dreissiger Jahre Oberst Buchwalder das Schweizerische Dreiecksnetz auch über Bünden fortführen sollte, ihm von der Regierung unser Salis »als des Landes kundig wie Keiner in Bündten« als Begleiter beigegeben wurde.

107) Herren Dr. Brüggers »Ostrhätische Studien zur Geschichte des Badelebens insbesondere der Kurorte Bormio und St. Moritz. Zürich 1863, 58 S. in 8« sind theils für unsere Kulturgeschichte im Allgemeinen, theils für die Würdigung unserer Paracelsus und Gessner im Besondern von grossem Interesse, und bilden zugleich eine höchst angenehme und belehrende Lectüre, deren freundliche Widmung an die Theilnehmer an dem in Samaden gefeierten 47. Jahresfeste der schweiz. naturf. Gesellschaft noch ganz besondern Dank verdient.

108) Ueber Dr. Cäsar Adolf Blösch von Biel (1804 XI 4 bis 1863 XI 10), diesen, um die Geschichte und Entwicklung seiner Vaterstadt hochverdienten Arzte, enthält das Journal »le Jura« unter dem 19. November 1863 eine sehr nette, mit S Herrn Kommandant Scholl?) unterzeichnete nekrologische Notiz,

aus der man zugleich sieht, dass Blösch ein vorzüglicher Kenner der jurassischen Flora war, und der Medicin nicht nur während seines Lebens theils als vorzüglicher Praktiker, theils durch zahlreiche Abhandlungen und eine deutsche Bearbeitung eines wichtigen Werkes seines Schwiegervaters Pugnet, Dienste leistete, sondern auch noch ein grösseres, auf seine Erfahrungen gegründetes, druckbereites Werk im Manuscripte hinterliess.

109) Eine genaue Würdigung der in meiner Biographie Euler's kaum berührten, sonst aber meistens sehr überschätzten Verdienste des grossen Geometers um die Undulationstheorie, findet sich in dem überhaupt sehr interessanten »Essai historique sur les précurseurs de la théorie des ondes lumineuses, par A. E. Cherbuliez. Berne 1863, 86 p. in 8.«

110) Von der unter Nr. 100 besprochenen »Biographie neuchâteloise« ist nun der zweite, den Schluss des Werkes bildende Band erschienen, und zwar werden darin unter Anderm geschildert auf

pag. 36—51. Jean-Paul Marat (1743 V 24—1793 VII 13) dessen Heimath übrigens auch nach dieser Notiz ganz zweifelhaft bleibt, s. IV 199.

pag. 65—66. David-François de Merveilleux (16..—1712) der berühmte Ingenieur, s. III 425.

pag. 134—135. Frédéric Moula (17..—1783), s. III 161—162.

pag. 181—185. Jean-Frédéric Osterwald, s. III 422—433.

pag. 193—195. Abraham-Louis Perrelet (1729 I—1826 II 4), ein ausgezeichneter und erfindungsreicher Uhrenmacher.

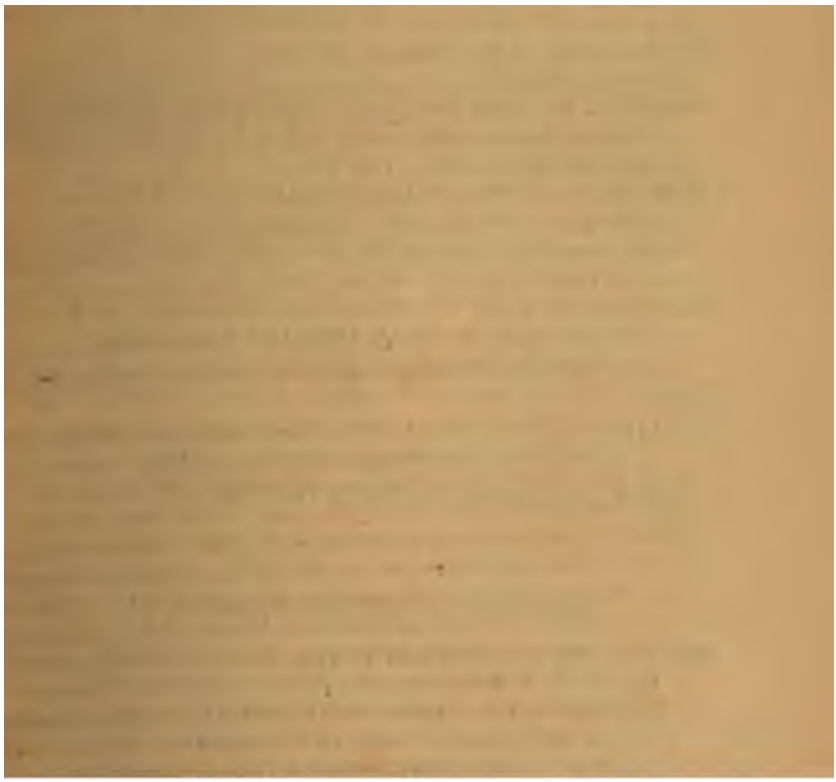
pag. 196—200. Louis-Frédérice Perrelet (1781 V 14 — 1854 I) ein Enkel des Vorhergehenden, der bei Breguet arbeitete und sich zu einem der berühmtesten Pariser Uhrmacher aufschwang.

pag. 202—206. Phinée Perret (1777 V 1 — 1851), ein ausgezeichneter Uhrmacher, der sich mit Glück in astronomischen Regulatoren versuchte, aber arm starb.

pag. 285—295. Daniel-Jean Richard, s. IV 212—213.

pag. 405. Gottfried Tribolet (1696—1752 III 17), s. III 425.

Im Allgemeinen passt das bei dem ersten Band Gesagte auch für den Zweiten. [R. Wolf.]



Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 à 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Acht Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1863 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Naturwissenschaftliches Prachtwerk!

Die Eier der europäischen Vögel, nach der Natur gemalt von F. W. J. Bädeker. Mit Beschreibung des Nestbaues bearbeitet mit L. Brehm und Paessler. In zehn Lieferungen von je acht Tafeln in Farbendruck. Gross Fol. Subscriptionspreis jede Lieferung 4 Thlr. — Lieferung 1—7 sind erschienen.

Zu Bestellungen darauf empfiehlt sich

S. Höhr in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer.

8 49

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

v. 9 no 3

Neunter Jahrgang. Drittes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1864.

Inhalt.

Seite.

Siegfried, die Alpenansicht von Zürich aus . . . 139
Städeler und Arndt, Beiträge zur Kenntniss des Anilins und Toluidins 183
Städeler, über krystallisirtes kohlensaures Kali . . 191
Cramer, über das Serin 197
Gräffe, eine Reise nach der Mac-Keans-Insel . . . 205

Sidler, über projektivische Punktsysteme auf derselben Geraden 217
Deschwanden, eine graphische Lösung der drei axonometrischen Hauptaufgaben 223
Wolf, Notizen zur Schweiz. Kulturgeschichte 226

Die Alpenansicht von Zürich aus.

Von

J. J. Siegfried.

Die folgenden Blätter verdanken ihre Entstehung dem Wunsche, dass die beiliegende Zeichnung, welche den Mitgliedern der schweiz. naturforschenden Gesellschaft bei Anlass der in Zürich abgehaltenen Jahresversammlung übergeben wurde, mit einer kurzen Erläuterung begleitet werden möchte. Der Verfasser hat in der kurzen Zeit, die vor der Versammlung übrig blieb, diesem Wunsche zu entsprechen gesucht; er überlässt sich der Hoffnung, dass diese Blätter von den Lesern der Vierteljahrsschrift mit Nachsicht beurtheilt werden.

Der Aufzählung der einzelnen Berge lassen wir eine allgemeine Schilderung vorausgehen:

Einige der aus dem Zürichsee- und Limmatthale her sichtbaren Alpen gehören noch zu der Gebirgsmasse, die nach dem Finsteraarhorn genannt wird, aus WSW. nach ONO. parallel dem Ober-Wallis von Brig bis zur Furka und dem Vorderrheinthal streicht und in ihrer westlichen Hälfte bis in die Gegend des Tödi aus krystallinischem Gestein (Gneis, Granit, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Quarzit, Hornblendegestein u. a.) besteht. Ihre Gipfel nehmen eine pyramidale Gestalt an oder schwingen sich thurmähnlich, oft Nadeln (aiguilles) gleich, stets zur bedeutendsten Höhe empor. Solche sind z. B. in unserm Gebiete Kröntlet, die Spanörter, der Bristenstock, Crispalt, Oberalpstock, Düssistock u. s. f. In gerader Linie sind sie 14—15 St. entfernt.

An diese Centralmasse schliessen sich nordwärts die zahlreichen Bergketten an, die man unter dem alten Namen der Kalkalpen zusammen fassen kann obgleich in ihnen sehr verschiedene Gesteine vorkommen. In einer den Centralmassen ziemlich parallelen Richtung füllen sie den ganzen Raum aus bis zum grossen Thale der mittlern Schweiz, das von der Seenzone bis an den Jura reicht. Die Gesteinsformationen, aus denen dieselben bestehen, sind, von den tiefsten an aufwärts zu den jüngsten und obersten zuerst die sekundären:

Die Steinkohlenbildung hie und da durch Kohlenblende- und Anthrazitspuren (mit Sicherheit im Wallis) vertreten.

Das Permische System, dem vielleicht der Verrucano (Sernfschiefer, Sernfconglomerat, rother und grüner Schieferthon, rother Ackerstein), angehört in einem schmalen Streifen am Nordabhang des Schächenthales und in ungeheuren Massen zwischen Linth, Sernf und Seez verbreitet.

Die Formationen des Trias (bunter Sandstein, Muschelkalk, Keuper), sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen, aber wahrscheinlich vertreten durch dolomitischen Kalkstein, Rauhwacke und darüber liegende bunte Schiefer.

Dann die Juraformation, Jura kurzweg: Ihre untern Glieder (Lias und brauner Jura häufig durch Eisenerze roth gefärbt, Zwischenbildung z. Th.), sind namentlich am Walensee und am Glärnisch mächtig entwickelt.

Der mittlere Jura (Oxford und Coral), in ungeheuren Massen einen grossen Theil zumal der südlichen Kalkketten bildend (Hochgebirgskalk).

Der obere Jura, (Kimmeridge, Portland), oft mit dem vorigen zusammengefasst.

Hierauf die Kreideformation, Kreide:

Die untere Kreide, Spatangenkalk oder Neocomien;

Rudisten- oder Schrattenkalk, oder Urgonien;

Gault (Grünsand), und

die obere Kreide (Seewerkalk).

Dann die Tertiärgesteine:

Die Eocänformation mit dem Nummulitenkalk- oder -sandstein, und dem Flysch. (Die Molasse s. p. 6.)

Die südlichste dieser Ketten ist vor allen übrigen ausgezeichnet durch ihre Masse und Höhe, und fällt schroff ab gegen die Centralmasse. Sie besteht aus dem Kalkgestein der unteren und insbesondere der mittleren Juraformation, in deren Schichten zahlreiche Umbiegungen vorkommen, die zum Theil die bedeutende Erhebung dieser Berge zur Folge hatten.

Ihr gehören in der westl. und mittl. Schweiz das Wetterhorn an, der Titlis und Schlossberg, alle im Zürichseethale nicht sichtbar; am rechten Reussufer ist die Kette nach N. verworfen und setzt in den Windgellen, dem Scheerhorn und den Glariden fort, indem sie im allgemeinen nach NW. einfällt und den Nordabhang des Kärstelen- (Maderaner-) Thales in der Richtung gegen S. nirgends überschreitet; östlich von der Sandalp dagegen, in den Glarnergebirgen, durch welche die Finsteraarhornmasse bis an den Rhein fortgeht, springt die Kalkmasse plötzlich wohl 1 Stunde weit nach Süden vor und bildet fast den ganzen oberen Theil und den südlichen Abhang des Tödi. Oestlich von diesem nimmt sie die Gestalt eines aufgerissenen Gewölbes an, dessen südlicher

Schenkel der Bifertenstock, dessen gegen N. falle der der Selbsanft ist. (Gemälde Glarus). Auch di Berge ragen alle hoch in die Schneeregion empor

Zunächst nördlich vom Schlossberg fallen zw andere Ketten zum Reussthale ab, die aus den U gebungen des Faulhorns (am Brienzersee) sich abg löst haben. Hier an ihrem östlichen Ausgang ve einigen sich dieselben zu einer mit Firnmassen au gefüllten Mulde zwischen dem Weissstock und Blacke stock der südlichen, und dem Engelberger- und Urne Rothstock der nördlichen Kette; es ist das p. 2. g nannte röthliche Kalkgestein, das diesen Bergstöck den Namen verleiht.

Die nördlich an diese sich anschliessenden Ber sind niedriger geworden und sind die meisten z Sommerzeit schneefrei. Die beiden zunächst zu e wähnenden Ketten sind merkwürdig durch ihre hi und hergewundenen und mannigfach zerknickt Schichten, die von mächtigen Umwälzungen zeug

Einzelne Gipfel der zwischen Schächenthal–Urn boden und Römerstalden – Muottathal vielfach ve zweigten Bergketten, deren gar viele von Zürich a sichtbar, sind Rofaien, Diepen, Hundsstock, Rosssto im N. die Lidernenalp, Kaiserstock (Blumisalp), Hoc pfaffen, Schächenthaler Windgelle, Alplerhorn, Pfa nenstock, Riselstock; sie gehen über in die nördlich Wände des Glärnisch, wo sie sich — ähnlich d beiden ebengenannten Ketten — mit der Kette aus de Wasserberg und der Silberen vereinigen, die in d südlichen Wänden fortsetzt. Dann fährt diese Bergke zum Schilt 2287^{m} fort und trifft im Mürtschensto 2442^{m} mit der folgenden zusammen.

Diese Berge bestehen aus Jura- und Kreideb

dung; der mittlere Jura und die untere Kreide, Schrattenkalk, sind ausgezeichnet durch ihre Karren- und Schrattenfelder[1], in deren Gestein die Wasser versiegen und alle Vegetation erstirbt; ihre Oede und Kahlheit fallen schon von ferne in's Auge.

Pragel und Klönthal scheiden den Glärnisch von der Kette, welche in etwa 10 St. gerader Entfernung von unserm Standpunkte aus zu ihren bedeutendsten Höhen den Drusberg, den Rädertenstock, den Wiggis zählt; sie kommt aus dem Fronalpstock 1911^m am Waldstättersee her und geht über den Molliser-Fronalpstock 2128^m der vorigen im Mürtschenstock entgegen; dieser steigt 2017^m über den Walensee.

Kreideformation (Neocomien) herrscht vor, mit nördlicher Schichtensenkung; die Hauptmasse des Schilt ist Verrucano, von Juragestein überlagert.

Niedriger noch und schon durch ansehnliche Querthäler (Sihl- und Wäggithal) gestört, sind die beiden vordersten Alpenketten:

Die erste aus dem Stanser- und Buochserhorn her mit dem Flueberg, Scheinberg, setzt in den schroff gegen Süden oder den Walensee abgestürzten Churfirsten im gewaltigen Bogen zum Galanda fort.

Die zweite nur 8—9 Stunden von Zürich entfernte Alpenkette kommt aus dem Pilatus heran; einzelne Hörner sind der Fitznauerstock und die Hochflue (beide im Süd-Rigi), die beiden Mythen und die beiden Aubrig, der Köpfenstock. Die Kette reicht durch die Toggenburgerberge in den aus vielen zusammen-

[1] Neuj.-Bl. Nforsch. Ges. Zürich 1840.

gepressten Gewölben bestehenden Gebirgsstock des Säntis. Die Schichten fallen südwärts denen der vorigen (Flueberg u. a.) entgegen; in beiden Kreidebildung — meist Neocomien, Schrattenkalk, Gault und obere Kreide — sonst in dem nördlichen Kettengebiete grossentheils Eocänbildung (Nummulitengestein und Flysch.)

Ostwärts über die Linie Glärnisch, Wiggis, Köpfenstock hinaus sind keine Kalkberge mehr aus dem untern Zürichseethale her sichtbar. Erst auf dem mittlern und oberen See bekommt man diese östlichen Berge bis zum Mürtschenstock, den Churfirsten und Säntis zu Gesicht, während die westlichen immer mehr zurück treten und der Glärnisch, der mit seinen schimmernden Schneefeldern schön über die niedrigen ihm vorliegenden Felsberge herüber glänzt, auf dieser Seite zuletzt den Schlusspfeiler bildet.

Vor diesen Kalkketten der Alpen lagert sich nun das übrige Tertiärgestein im Molassegebiet der mittlern Schweiz; schon die sanftern rundlichen Formen der Berge, ihre geringere Erhebung deuten auf einen abweichenden Bau hin. Die Gesteine sind Nagelflue verschiedener Art, aus Meeren und Süsswassern abgelagerte Sandsteine und Mergel, mit Einlagerungen verschiedener anderer, wie Kalksteine und Braunkohlen. Es nimmt aber dieses Molassegebiet in der Nähe der Alpen eine ganz verschiedene Gestalt an, als in grösserem Abstande von denselben.

Dort sind nämlich die Schichten mehr und minder steil aufgerichtet, sie fallen am Nordabhange des Berges nördlich, am Südabhange südlich, somit in entgegengesetzter Neigung, antiklinal; in der Mitte stehen sie oft senkrecht, so dass der Berg dach-

giebelförmig aussieht: eine Schichtenstellung, die sich mehrmals wiederholt. Die Richtung dieser Berge und der von ihnen eingeschlossenen Thäler und Thälchen[1]) entspricht daher völlig derjenigen der nächsten Alpenkette, WSW. ONO., sie sind, wie diese Längenketten und Längenthäler. Hieher der Rigi (d. h. die nördliche Hälfte des ganzen Gebirgsstockes, Kulm, Rothstock bis zum Dossen), der im Zürichseethale nirgends, dagegen auf allen Höhen sichtbar ist, der Ruß, Hoherhonen und die von Zürich selbst nicht mehr sichtbaren Nagelflueberge Hochetzel, Hirzli und Speer, und alle welche durch Toggenburg hinaus in den Kanton Appenzell ziehen.

Auch viele kleinere Höhenzüge folgen dieser Richtung, so z. B. derjenige, welcher von der Bächau zur Ufenau und Lüzelau geht und im Rappersweiler Schlosshügel sich nochmals hebt; und der welcher von Wollerau über Freienbach jenseits des Sees im Kirchhügel von Jona fortsetzt.

Diese steile Schichtung verliert sich allmälig in eine weniger geneigte, fast oder ganz horizontale, wodurch der Boden das Aussehen eines Plateau annimmt, das in Folge der aus den Alpen hervorgebrochenen Erosion von zahlreichen Thälern durchrissen ist und daher aus Bergzügen und Thälern zu bestehen scheint, die eine vorherrschende Richtung nach dem Jura besitzen. Es ist diese SO.-

[1]) Ein solches Längenthal wird vom Obersee ausgefüllt: an seinen Ufern werden die Sandsteine gebrochen, die bis auf die neuesten Zeiten fast den einzigen guten Baustein für die Ortschaften am Zürchersee und die Stadt Zürich bildeten, bis der durch die Eisenbahnen erleichterte Verkehr auch von anderwärts her die Zufuhr möglich gemacht hat.

NW. Richtung z. B. diejenige des Zürchersees, der ihn beiderseits einschliessenden Hügel und des schroffen Albis; ihre kopfförmigen höchsten Punkte bestehen aus Nagelflue, die auf wagrechtem Sandstein und Mergeln liegt.

Alle andern Gesteine in diesem Molassegebiet sind ursprünglich dem Boden fremd und stammen von den Gandecken und Gufferlinien der ehemaligen Gletscher her, die einst auch hier den Boden überlagerten; insbesondere ist es der Linth-Gletscher, der hier seine Blöcke und Schuttmassen zurückgelassen hat, die in den letzten Jahrzehenden an vielen Stellen durch zahlreiche Bauten bloss gelegt wurden, aber gerade in Folge dieser immer mehr verschwinden. Solche sind vorzüglich Verrucano (rothe Ackersteine), die schwarzen Kalksteine und Kalkschiefer der Jura- und Kreideformation, die Nummuliten- und Flyschgesteine, die Nagelflue vom Speer, Hirzli u. s. f.

Die Aufzählung der Berge selbst beginnen wir im Osten, links vom Beschauer. Dort ragen noch die obersten Gipfel der Wäggithalerberge, die man von Rappersweil aus in ihren kahlen zackigen Felswänden über Lachen weg schön vor sich sieht, kaum noch empor über die nächsten bewaldeten Höhen; es ist der Köpfenstock p. 5, 1902^{m}, der Thierberg, der Scheinberg, der Zünglispitz, und in der Wiggiskette der Rautispitz 2284^{m}, aus dessen Fuss der Abfluss eines Seeleins der Höhe als klarer Bach, Rautibach, hervorsprudelt und dem Linthli unter Näfels zufliesst; und die Scheyen, Hochscheyen, Schien gespr. 2261^{m}.

Der Scheinberg, Scheyenberg, Schienberg[1]) (Bl. IX.), Schibrig 2046‴ fällt mit seinen Kalkschichten südlich ein, der nordwärts vor ihm liegende Thierberg (Ahornkamm) nördlich. In der Lücke zwischen diesen und den schauerlichen, röthlichen Felswänden des Scheinberg liegt das Bockmattli, eine schöne steile Grashalde, über welche man aus der Ahornalp nach dem Wäggithal gehen kann.

Südlich vom Scheinberg, im Kamme fort, folgt der Zünglispitz oder Zindlenspitz 2097‴, ein ebenfalls zum grossen Theile kahler Stock, ob dem hintern Dorf im Wäggithal.

Dann die beiden Auberg, Aubrig. Der grosse Aubrig 1702‴ 5239′ verengt das Wäggithal zu einer Schlucht, durch welche die Aa aus dem hintern Thalkessel in den vordern sich Bahn bricht, beide steil nach NW. fallend, fruchtbare bewaldete Berge. Zum kleinen Aubrig, der mehr westwärts gegen die Sihl zu liegt, 1644‴, steigt das Thälchen auf, das beim Weiler Aeuthal ausgeht.

Die hiesigen Nummuliten waren schon unsern ältern Naturforschern, z. B. Jb. Scheuchzer bekannt, der am 5. August 1705 in seinem naturgeschichtlichen Wochenblatt schrieb: „von ihnen gibt es eine so grosse Menge auf dem Berg Albrig, Aubrig, dass man bei 100 und 1000 Centnern nach Belieben auswählen und damit manches Kabinet zieren kann; unsere Bauern nennen ihn Kümmelstein“.

---

[1]) Ganz wie Scheyenhorn oder Scheyenflue gesprochen, Schi – e (zweisilbig), zwischen welcher und der gleichfalls aus Kalkstein und Dolomit bestehenden Küpfenflue der Weg über den Strälapass führt.

Ueber die Gipfel der beiden Aubrig ragt in seine ganzen Masse der Rädertenstock empor 2295m nach einer Alp genannt, wie die meisten Berge vo Alpweiden den Namen führen; auch Mutteriberg nach dem Mutterikraut (meum mutellina), das daselb zahlreich wächst. Er beherrscht das Wäggithal un ist vom Glärnisch, mit dem er von Zürich aus gesehe zusammen zu hängen scheint, durch das Klönthal ge- trennt; wenn etwa Nebel zwischen beiden Berg- wänden hindurch streichen, kann man die Trennung deutlich erkennen.

Ein Querkamm verbindet ihn über den Zünglispitz mit dem Scheinberg. Wie bei diesem ist seine Oberfläche ein ödes Schrattenfeld, das mit Ausnahme der Rädertenalp nach allen Seiten hin schroff abfällt.

Im Glärnisch tritt uns ein gewaltiger Bergstock entgegen, der daneben durch seine schöne Gestalt und die malerische Vertheilung seiner Schneefelder und Felsen vor allen ins Auge fällt; er liegt 10—12 St. von Zürich entfernt.

Die beiden aus W. her convergirenden Gräte schliessen eine mit Firn ausgefüllte Mulde ein. Am östlichen Ende am mittleren Glärnisch hängt der Firn von dunkelm Fels umrahmt herab und heisst in der nördlichen Schweiz überall Vreneli's Gärtli 2906m; der Ruchi-Glärnisch 2913m ist die höchste Kuppe der nördlichen Felswand und steigt wohl 2000m über das Seelein im Klönthal empor, in dessen klarem Wasser er sich herrlich spiegelt; ein wundervoller Anblick wenn ihn die untergehende Sonne mit röthlichem Schimmer überzieht; in den südlichen Wänden erreicht der Bächistock, das im W. hervorragende Horn, die ansehnlichste Höhe 2921m. Gegen W. schei-

det ein prachtvoller Felscircus die obere von der unteren Rossmattalp.

Der Glärnisch ragt demnach etwa 2500m 7700'[1]) über den Zürchersee empor und reicht, obgleich er nur einer der vordern Alpenketten angehört (s. oben), dennoch weit in die Schneeregion hinauf, eine Folge der Umbiegungen und Faltungen, die über seine Gesteinschichten weggegangen sind. In neuern Zeiten ist er vielfach erstiegen und beschrieben worden, obgleich die Ersteigung zu den mühsamen gehört; durch die HH. Prof. O. Heer, Kunstmaler Zeller-Horner, Prof. M. Ulrich und Buchhändler J. Siegfried u. a.

Der breite zackige Flueberg, Fluebrig, 2102m (die Höhe fehlt Bl. IX.) 6470' liegt zwischen dem Dörfchen Studen an der Sihl und Hinter-Wäggithal, nach welchem er senkrecht abfällt mit mehreren Gipfeln, die wieder mit eigenen Namen versehen sind und nur bei günstiger Beleuchtung in ihren kühnen Formen von Zürich aus sich wahrnehmen lassen. Man ersteigt ihn vom Sihlthal aus in 3—4 Stunden.

Der Hausstock 3156m, eine herrliche Pyramide, deren oberste Kuppe noch über den Grat zwischen Bächi- und Riselstock herüberschaut. Er ist von Firnfeldern umringt, aus denen der Durnagelbach zur Linth, der Wichlenbach zum Sernf abfliessen. Auch dieser ist mehrmals erstiegen worden; auf seinem Gipfel fand 1834 Prof. Heer die

[1]) Unter den bisweilen beigesetzten «Fuss» sind die stets noch üblichen, in ihrer Heimat verpönten französ. Fuss gemeint (1 Meter = 3 frzös. Fuss 11,296 Linien, od. = 3 1/3 schw. Fuss).

Aretia poenina. Der Hausstock besteht aus verrucano-ähnlichem Gestein, das auf sekundärem (Jura), dieses ringsum auf Nummulitensandstein (Tertiärgebirge) ruht, ganz in umgekehrter von der normalen Aufeinanderfolge.

Riselstock 2804m, auf der Grenze von Glarus und Schwyz, von Norden her gesehen eine fast senkrechte Felswand, und Faulen von seinem zerfallenden faulen Gestein, der vom Linththal aus häufig schaarenweise bestiegen wird, ungeachtet der Weg an grausen Felswänden hin und über rauhe Karrenfelder führt; der Gipfel bietet eine ausgedehnte Fernsicht.

Silberen 2314m, ein scharfkantiger Gebirgsrücken mit beinahe horizontaler Schichtung, südlich vom Pragel, lauter Karren- und Schrattenfeld, gleich Rädertenstock und Scheinberg und dem auch im Namen ihm entsprechenden Scex d'Argentine, östlich von Bex, am Avançon.

Scheyenstock, Ortstock, (im Panorama) zwischen Faulen und dem folgenden, ein kahler Fels, wo Glarus und Schwyz zusammenstossen; am östlichen Fusse liegt Stachelberg.

Pfannstock, Fahnenstok 2572m, eine Felsenpyramide zwischen dem Riselstock und dem Bisithal, im Norden der Karren- und der Glattenalp, die durch ihre Namen hinreichend erklärt sind.

Drusberg 2281m, von Drus, Dros (alnus viridis), eine Erlenart, die hier wächst, an seinen treppenförmigen, dunkelfarbigen Schichten leicht erkennbar, zwischen dem Twäriberg 2115m im Osten und dem Forsberg, Forstberg 2216m im Westen. Der südliche Fuss senkt sich zum Pragel zwischen Muotta-

thal und Klönthal; am nördlichen entspringt die Sil, Sihl, die bei Zürich in die Limmat mündet.

Den Drusberg, und den neben ihm aufsteigenden Schwarzstock (Bl. IX), verbindet ein Querkamm mit dem Fluebrig.

Bifertenstock, — i lang gesprochen gleich wie Wiggis —, Piz Durgin 3425^m (nach Roth) wird durch einen mächtigen Firn vom Tödi getrennt; demjenigen, der auf der Nordseite herabhängt, entströmt der Bach, der durch einen der furchtbarsten Schlünde der Alpen den Limmernbach entsendet und dem Sandbach zuführt.

Eine Ansicht des Bifertenstockes vom Uetliberg aus gibt das Jahrbuch des S. A. C. 1r. Jahrgang.

Tödi 3623^m (11151′ frz. 12076′ schw.), 3214^m über dem Zürchersee, im südwestlichen Winkel des Kt. Glarus, nimmt die Mitte des Alpenkranzes ein, aus dem sein mächtiges Haupt hoch emporragt; er ist rings von Firn umschlungen, trägt auch einen Firn auf seinem Scheitel und fällt dann gegen N. in 2000^m hohen Wänden auf die Sandalp nieder.

Seine drei Gipfel erkennt man von Zürich aus; als der bedeutendste stellt sich hier, im Westen, der Piz Rusein dar, die Krone des Gebirges; „in die Stadt Zürich schaut man durch das Fernrohr förmlich hinein, eben so nach Luzern“ (Simler); im Osten der Sandgipfel, der niedrigste; am wenigsten deutlich, in der Mitte der Tödigipfel, Glarner Tödi, der früher allein erstiegen ward. Im W. schaut noch der Stockgron (Piz Rusein der eidg. K. Bl. IX) hervor. Der Tödi wird unter allen von Zürich aus sichtbaren Gipfeln zuerst beschienen, gleich wie er

am Abend am längsten von der untergehenden Sonne geröthet wird.

Die Ersteigung durch Frdr. Dürler aus Luzern 1837, der bei einem Besuche des Uetlibergs 1840 auf traurige Weise verunglückte, schildert Dr. F. Keller in seinem Panorama von der Weid bei Zürich; Prof. Ulrich die von ihm in Gesellschaft von G. Studer und Buchhändler Siegfried 1853 unternommene, in den Berg- und Gletscherfahrten I. pag. 177., Dr. Th. Simler die seinige und G. Sand's aus St. Gallen in seiner Schrift: Der Tödi-Rusein und die Excursion nach Obersandalp. Bern 1863. Das grösste Verdienst aber um die Kenntniss dieses herrlichen Gebirgsstockes, der in neueren Zeiten der Zielpunkt kühner Bergwanderer[1]) geworden, namentlich in botan. Hinsicht, hat sich Dr. Hegetschweiler in den Jahren 1819—22 erworben, obgleich ihm die Ersteigung des Gipfels nie gelang. Vergl. Hegetschw. Flora, Vorwort von Dr. Prof. Heer.

Dem Sandfirn entfliesst der Sandbach, der zuerst Oberstafelbach heisst, dann in den untern Stafel der Sandalp herabstürzt und oberhalb der Pantenbrücke mit dem Limmernbach die Linth bildet.

Der Tödi — wie viele der nahen auch der Glarner Berge mit rhätischem Namen — erhebt sich von Zürich aus gesehen mitten über den blauen Seespiegel in s.s.-östlicher Richtung, in gerader Linie etwa 3 Stunden entfernter als der Glärnisch.

Die Glariden, Clariden, ein mit Firn belasteter Felsgrat, an den niedern Halden ob der March oder dem Urnerboden und dem Klausen mit dem Wängis-

[1]) Montanisten, wie sie sich jetzt gerne nennen.

wald bewachsen, der Grat hebt sich im Glariden-stock 3264^{m}; südwestlich im Kammlistock 3234^{m}, oder 3190^{m}? (Jahrb. S. A. C. p. 118) nordöstlich im Gemsfayrenstock 2967^{m}.

Zwischen den Glariden, dem durch seine entgegenfallenden Schichten doppelzahnigen, schön gestalteten Scheerhorn einerseits, anderseits den Catscharauls und dem Düssistock, der von Zürich aus gesehen als eine hübsche Pyramide sich darstellt, dehnt sich ein 5 St. langes, 2 St. breites Firnmeer aus, das aus seinem südwestlichen Ende, dem hochaufgethürmten Hüfi-Gletscher, den Kärstelenbach in die Ruppletenalp entlässt, und andere Arme in die südlichen Alpen Graubündens (Cavrein, Tschingel) entsendet. Einem nördlichen, dem Gries-Gletscher, entfliesst die oberste Quelle des Schächen, die am Fusse des Klausen schön über eine Felswand stürzt (Stäubi). Das Scheerhorn hat 3296^{m}, der Düssistock 3262^{m}.

Der Wasserberg 2331^{m}, ein breiter Berg in der Fortsetzung der Silberen, in dessen zerfurchtem Kalkgestein (wie am Scheinberg, Rädertenstock u. a.) die Wasser versiegen, und am Fusse als klarer Bach durch Bisithal der Muotta zufliessen.

Die (Schächenthaler) Windgelle 2759^{m} 8493′, ein kahler Bergstock, wie andere benachbarte. Die Vertiefung im W. gegen den Hochpfaffen heisst das Alplerthor. Von Zürich aus gesehen stellt er sich gerade vor das Scheerhorn, das, über Unterschächen weg, gegen SO. von ihm liegt.

Die Mythen, der grosse etwas mehr südlich 1903^{m} 5858′, der kleine 1815^{m}, zwei steile Felsthürme, die wie aufgesetzt scheinen auf den bewaldeten Bergkamm, der weiter fortsetzt zum Haken

1393m, wo der durch seine herrliche Aussicht auf das Thal von Schwyz und den Waldstättersee bekannte Weg hinüberführt; zum Hoch Stuckli, Hochstock 1556m und Engelstock.

Von Zürich aus, da sie nur in 8 St. gerader SSO. Entfernung liegen, sind die beiden Felsstöcke, die Eine Masse zu bilden scheinen, fast immer sichtbar, auch wenn alles übrige Gebirge verhüllt ist. Am Fusse der Mythen schaut in sonniger Lage der schöne Flecken Schwyz, Kirche 514m, über den von seinen hohen Bergen umschlossenen Waldstättersee. Auf den Gipfel des grossen Mythen, den sonst nur gewandte Bergsteiger zu besuchen wagten, wird nunmehr ein Weg geführt.

Ruchen, Ruchi, mit vielen Schneeflecken besäete Felsstöcke, der kleine 2938m, der grosse auf dem Firn 3138m, im Hintergrunde des Brunnithales, — südwestlich vom Scheerhorn, — an dessen Ausgang sich die beiden Arme des Schächen in Unterschächen vereinigen; derselbe ist jüngst erstiegen worden.

Rossstock 2463m wird von Altorf aus häufig besucht, wie steil er sich auch von Zürich aus gesehen darstellt. Ein östliches verwittertes Horn ist der Faulen 2494m, dessen mühsame Ersteigung G. Hoffmann in seinen Gletscherwanderungen schildert. (Im Panorama sind die Namen versetzt.)

Mehr ostwärts ist die Kinzeralp, die wir desshalb erwähnen, da das russische Heer auf seinem verzweifelten Rückzug am 27.—28. September 1799 über dieselbe ins Muottathal herabstieg; unter beständigen Kämpfen mit den Franzosen setzte es seinen Marsch über den Pragel nach Glarus fort.

Etwa 2 St. südwärts von den Ruchen erhebt sich,

aus dem Gebiet der Finsteraarhornmasse der mit Firn belastete Oberalpstock, Piz Tgietschen, Tjötschen 3330m; ein gewaltiger Firn senkt sich am östlichen Abhang auf die Brunnialp. Vgl. Berg- und Gletscherfahrten I, 29 ff. Pilger aus dem bündnerischen Oberland sollen bisweilen diesen Gletscherpass wählen, wenn sie nach Maria-Einsiedeln wallfahren; in Zukunft werden sie wohl die etwas bequemere Strasse über die Oberalp nach Urseren vorziehen.

Der Hundsstock 2216m 6822′, etwas nordwestlich vom Rossstock gegen Römerstalden hin mit einem Steinmannli, das seiner Zeit für die Triangulation errichtet ward. Hundsstock, Scheye (Wiggis) und Tödi bildeten ein Dreieck erster Ordnung.

Die Windgellen, zwei mächtige Felsstöcke, an deren schroffen Wänden die Winde „zurück gellen“; westliche Nachbarn der beiden Ruchen, zwischen dem Kärstelen- und Reussthal; der grosse oder Kalkstock 3189m, der kleine oder Stägerberg 3001m. Berg- und Gletscherfahrten I, 7 und 47 ff.

Die Eisenoolithe im untern Jura, die den ganzen Nordrand der Finsteraarhornmasse begleiten und Theil nehmen an den Biegungen und abnormen Lagerungsverhältnissen, wurden im vorigen Jahrhundert am Südabfall des grossen Windgellen abgebaut, im Thale geschmolzen und gehämmert. An der obern Grenze der Formation ist ein merkwürdiges Vorkommen von Feldsteinporphyr beobachtet worden. (Studer Geologie II. 178, nach Dr. Lusser, Denkschriften Bd. I. 1829.)

Rofaien 2082m 6408′, südlich von Römerstalden, dem Diepen 2226m benachbart; in der Kette westlich fort, die im Axenberg 1022m steil am Waldstättersee abbricht und hier durch ihre geboge-

nen und zerknickten Schichten Jedermann ins Auge fällt. Vom Bauen am linken Seeufer machen sich nämlich zwei Ketten los, deren eine zu den Rossstöcken, die andere zum Fronalpstock Sign. 1911^{m} 5882′ hinüberzieht, so dass der Urnersee — wie das ganze Reussthal übrigens von der Klus bei Erstfelden an — ein hübsches Querthal ausfüllt. Auf der Höhe des Axen stehen die Hütten im Buggi, daher Buggisgrat, am Fusse die Tells-Kapelle.

Bristenstock 3075^{m}, ob dem Dörfchen Bristen und der Schlucht, durch die die Kärstelenreuss ins Hauptthal hervorbricht, mehr südwärts (in der Aussicht, hinter ihm) näher dem Crispalt eine zweite wenig niedrigere Pyramide, beide von Zürich aus westlich vom Axenberg und Fronalpstock am rechten Ufer des Urnersees über den Einschnitt des Rufi (Rossberg) hervortretend, durch welchen sie von dem zusammenhängenden Alpenkranz gesondert sind. Auch die folgenden Alpengipfel treten (in der Aussicht) mehr vereinzelt auf; sie bilden keine zusammenhängende Reihe mehr.

Kröntlet, Gneis der Finsteraarhormasse, im Hintergrund des Erstfelderthales, streckt seinen obersten Felskopf über den Albisrücken empor. Die Höhe ist noch nirgends angegeben. Schöner stellt er sich auf der hohen „Promenade“ dar. Ihm nahe ist der

Blackenstock 2952^{m} 9088′, nach der mit Blacken (Alpenampfer) bewachsenen Alp, erhebt sich gegenüber dem Uri-Rothstock 2932,^{5} 9027′ und schliesst mit ihm einen prachtvollen Firn ein, der im Isenthal mit einem häufig vorkommenden Namen Blümlisalp heisst; der Rothstock reicht nur mit der obersten Spitze über den Albis empor und lag nahezu im

Meridian der alten Sternwarte von Zürich, diese 6° 12′ 47″, jener 6° 11′ 59¼″; Der Meridian der neuen Sternwarte trifft zwischen die Spitze des Blackenstockes und einen Einschnitt in der Richtung gegen die Surenen-Egg.

Der südliche Abfall und der Gipfel des Rothstockes ist unterer Jura von braunrother Farbe; die Hauptmasse Hochgebirgskalk, mittlerer Jura, mit vielfach gewundenen und verschlungenen Schichten.

Spanörter, Spannörter, Felsnadeln (aiguilles), wie man sie in den Umgebungen des Montblanc und der Dentblanche in grosser Zahl, seltener sonst in den östlichen Alpen wahrnimmt, herrliche Firnfelder umschliessend; von Zürich aus sieht man sie in der Schnabellucke, über Wiesen und Wald weg. Gros-Spanort, voriges Jahr erstiegen, hat nach Eschmann 3198^{m} 9845′.

Weissstock 2897^{m} 8919′, in seinem Scheitel dem Titlis ähnlich, mit dem er häufig verwechselt wird; kaum vermag er noch den Albisgrat, am Schnabel, zu überragen. Der östliche, von Zürich aus sichtbare, Firn lagert auf Felswänden, über welche er daher beim Vorrücken gewaltige Blöcke in die Alpen des Isenthales schleudert.

Schlossberg 3135^{m} 9650′ (Kt. Uri,) und Titlis 3390^{m} 9970′ (Kt. Unterwalden) sind im Zürichseethale nicht, dagegen schon auf den nächsten Höhen sichtbar.

Der Weissstock ist die westlichste der beschneiten Alpenspitzen, die man von Zürich aus erblickt; vom Glärnisch bis zum Weissstock (Glarus bis Engelberg) sind 9—10 Stunden in gerader Linie.

Nach ihrer Höhe folgen sie einander in dieser Weise:

Tödi	3623m	11151'
Bifertenstock	3463m	10660'
Oberalpstock	3330m	10249'
Scheerhorn	3296m	10147'
Glaridenstock	3264m	10048'
Düssistock	3262m	10042'
Gr. Spanort	3198m	9845'
Gr. Windgellen	3189m	9818'
Hausstock	3156m	9715'
Gr. Ruchen	3138m	9660'
Bristenstock	3075m	9464'
Blackenstock	2952m	9088'
Uri-Rothstock	2932m	9027'
Glärnisch	2913m	8967'
Weissstock	2897m	8918'
Riselstock	2804m	8632'
Schächenthaler Windgelle	2759m	8493' u. s. f.
Durchschnittl. Gipfelhöhe	3130m	9635'.[1])

Die den bisher genannten Alpenketten vorliegenden sind in Gestalt und Gestein so verschieden, dass sie besser von denselben gesondert werden. Von diesen Nagelflueketten erblickt man aus Zürich her den Hohen-Rohnen, Hochrohne, oder die Hohe-Rhone [2]) höchste Stelle 1232m 3794', Zürch.-Karte;

---

[1]) Zur Vergleichung, aus der westlichen Schweiz: Finsteraarhorn 4275m 13160', Jungfrau 4166m 12827', Mönch 4096m 12610', Schreckhorn 4082m,5 12569', Eiger 3976m 12240', Wetterhorn 3707m 11412', Balmhorn 3688m 11352', Altels 3634m 11187', Tschingelhorn 3580m,5 11022'.

[2]) Der Name Rone, Rhone kommt auch an den Abhängen der Windgellen und des Hoch-Faulen ob dem Reussthal vor.

vom westlich fortsetzenden Hoch-Etzel, wird er durch ein kleines Querthal getrennt, in welches gerade da die Sihl eintritt, wo ihr aus Einsiedeln her die Alb, Alp, zugeht; der Etzel aber wird erst im obern Theil des Zürchersees oder auf den Zürich umgebenden Höhen sichtbar.

Am Hochrohnen liegt die Schindellegi, an der Strasse, die sich bald nach Rothenthurm und Einsiedeln theilt, und durch den Kampf der Schwyzer gegen die Franzosen 2. Mai 1798 merkwürdig wurde.

Vom nördlichen ziemlich bewaldeten Abhang des Hochrohnen fällt ein kleines Stück dem Kanton Zürich zu, der hier über die Flusslinie der Sihl hinüber reicht und am Dreiländerstein 1190m mit Schwyz und Zug zusammenstösst. Eine vordere östliche Strecke des Abhanges, die mit Scheunen und Höfen besetzt ist, heisst Rossweid.

Der Hochrohnen setzt nach Westen im Gottschallenberg (Gottschalkenberg in Prof. Staub's Kanton Zug) und zum Gubel fort, auf welchem seit 1531 eine Kapelle, und seit 1846 ein Frauenkloster gebaut ist, Gemeinde Menzingen. Die vielen Höfe und Häusergruppen glänzen schön in der Abendsonne. Beim Weiler Greit ward eine Zeit lang ein Braunkohlenwerk abgebaut, das verschiedene merkwürdige Petrefacten zu Tage förderte.

Gottschallenberg und Hochrohnen dehnen sich, in der Aussicht von Zürich her, als langer gleichförmiger Bergrücken aus der Gegend ob Küsnach bis gegen Thalweil aus.

Mehr südwärts zwischen Hochrohnen und Albis streckt sich der lange, fast überall gleich hohe Kamm des

Rufi, der einzig im Wildspitz über die gleichförmige Linie sich hebt und dort 1582^{m} erreicht.

Rossberg heissen die Weiden, insbesondere diejenigen am nördlichen Gehänge unter dem Wildspitz und Spitzenbühl, das aus den nicht sehr steil eingesenkten Schichtenflächen von Nagelflue und Sandstein besteht, so dass demnach die Schichtenköpfe gegen den Aegerisee zu Tage gehen und dort schroffe Felsabsätze bilden. Die Nagelfluebänke, Fortsetzung derjenigen des Rigi, ruhen auf schwarzen mit Braunkohle wechselnden Mergeln, welche, durch die einsickernden Wasser allmälig erweicht, die Ursache wurden der Zerstörung, die am 2. Sept. 1806 über das schöne Thal von Goldau losbrach. Seither ist der Name Rossberg auf den ganzen Berg übergetragen worden, und hat den frühern „Rufi" verdrängt, der dem des Rigi — derselben nichtdeutschen Abstammung — besser entspricht. Rigi, nach Alb. v. Bonstetten (Descriptio Helvetiae) ist regina mons, eine Etymologie, die im XV. Jahrhundert angehen mochte, jetzt ihre Zeit überlebt hat. Der untere Abhang des Rufi ob Art heisst Sonnenberg im Gegensatz des Rigi, der länger im Schatten bleibt. Der Rufibach, der bei St. Adrian den Zugersee findet, scheidet Schwyz von Zug.

Kaiserstock heisst nur die östliche runde Kuppe des Rufi 1417^{m}; aus der Vertiefung zwischen beiden glänzt der Bristenstock und einige benachbarte Gipfel hervor. (pag. 18.)

Albis, der lange scharf gezeichnete Rücken, den das im obern Theile schön bewaldete Sihlthal von der westlichen Seehügelreihe trennt. Sonst nennt man so vorzugsweise den Einschnitt, der einst „zu den

Buchen“ hiess, und über den seit alter Zeit die Strasse nach Zug und Luzern führt. In Folge der im letzten Juni nach diesen Städten eröffneten Eisenbahn ist der Postverkehr über den Albis eingestellt, so dass der alte Fussweg über den schmalen Bergrücken beim Schnabel zwischen Hochwacht und Bürglen), welchem der Albis beim Strassenbau den Rang ablief, seinen damals glücklichern Nebenbuhler nicht mehr zu beneiden braucht.

Bürglen	918^{m}	2826′ frz.
Schnabel, Fussweghöhe	850^{m}	2616′ „
Albis (Schnabel), Hochwacht	880^{m}	2710′ „
— Strasse beim Wirthshaus	793^{m}	2441′ „
Uetliberg	873^{m}	2687′ „

letzterer somit 464 1430′ frz. über dem Zürchersee.

Die herrliche Aussicht der „Albishochwache“, auf der man beide, Zürcher- und Zugersee, überblickt, hat schon Ebel in seiner Anleitung geschildert (Bd. 1. p. 287. 1809).

Der Albis trug einst mehrere Burgen: die Schnabelburg, südlich vom Fussweg, auf dem Gemeindsboden Hausen, die als Eschenbach'sche Besitzung nach der Ermordung König Albrechts I. durch dessen Söhne 1309 zerstört ward.

Die Balderen, etwas südlich vom dortigen Fusswege 750^{m}, (westlich von Kilchberg).

Die Uetliburg, nur noch am Graben erkennbar, wie vorige beide; nach der Tradition ein Besitzthum, wie Balderen, der Freiherrn von Regensberg — deren Stammburg am Katzensee stand — und beide von den Zürchern unter Graf Rudolf von Habsburg zerstört; die eine und die andere im Gemeindeboden Stallikon.

Die Manegg, seit mindestens dem Ende des dreizehnten Jahrhunderts Besitzthum des alten Zürchergeschlechtes der Manesse, aus welchem Rüdiger der ältere II., Ritter und Freund der Dichtkunst und des Gesanges († 1304), und dessen Urenkel Rüdiger VII., Bürgermeister der Stadt Zürich, deren Krieger er bei Dättwyl (Baden) zum Siege führte († 1383), die bekanntesten sind. Nur die Burgkapelle St. Egidien ist noch in einer Scheune des nahen Dörfchens theilweise erhalten.[1])

Der Albis bietet übrigens ein in die Augen springendes Beispiel von dem Einflusse, den auf den Zustand des Bodens eine wohl geordnete Forstwirthschaft ausübt, gegenüber einer leider stets noch häufigen Holzerei; im obern Theile sind Thal und Gehänge bis auf die Höhen mit dichter Waldung bekleidet, die Jedermann mit wahrer Freude betrachtet: es ist der Sihlwald, seit alter Zeit Eigenthum der Stadtgemeinde Zürich und ehemals zum Theil der Fraumünster-Abtei; weiter abwärts stösst man auf zahlreiche mit Wald abwechselnde Schlipfe und Runsen, die bei jedem Regenschauer anschwellen und bald wieder austrocknen, an denen sogar ein Geognost, dem sonst solche Stellen nicht unlieb sind, nichts rechtes heraus kriegen könnte.

Den Zürchersee zunächst fassen niedrige Hügel ein, die eine fleissige Kultur völlig umgestaltet hat; die Ortschaften werden am Schlusse übersichtlich aufgezählt. Der westliche Hügelzug, den das von der Sihl durchströmte Thal vom Albis trennt, erlangt an seinem obern Ende eine ansehnliche Breite, und

[1]) Neujahrsbl. Stadtbibl. Zürich 1849 u. 1850.

ist in vielen Höfen bewohnt, welche in 3 Pfarrgemeinden vereinigt sind, Hütten, im Schönenberg, im Hirzel, der höchste Punkt auf dem Zimmerberg in der Gemeinde Hirzel, erreicht 773m (in der Zeichnung vor den Windgellen ob Thalweil); man sieht da schön in die Sihlschlucht und auf die den Zugersee einfassenden Berge.

Die rechtseitige östliche Hügelreihe erreicht in der flachen bewaldeten Nagelfluekuppe, bei den Höfen Pfannenstil, im Stollen 853m. Nicht fern vom vordern der drei Höfe findet sich ein Gletscherblock (rother Ackerstein) abgelagert, auf dem man liest: „Dem grossen Naturforscher, welcher der Ruhm der Zürcher Hochschule war, dem unabhängigen Manne Lorenz Oken, geb. 2. Aug. 1779, gest. 11. Aug. 1851, haben an seinem Lieblingsplatze Einwohner von Meilen diese Denktafel errichtet.“ Im Jahre 1822 war Oken, damals in Jena, als Ehrenmitglied in die schwz. naturf. Gesellschaft aufgenommen worden.

Der Zürchersee selbst, von dem man aus Zürich her nur die untere Hälfte übersieht — am östlichen Ufer bis auf 1½ St., am westlichen linken bis auf 3 St. Weglänge, indem er sich daselbst nach SO. ungefähr da, wo er am tiefsten ist, umbiegt — hat nahe an 6 St. in seiner Bogenlänge; der Obersee gute zwei St. Die gewöhnliche Breite ist ½ St.: in der Nähe der Stadt 15—20 Minuten, in der obersten Hälfte bei Wädensweil und Richtersweil 45—50 Min.

Sanft senken sich die beidseitigen Ufer am obern und am untern Ende zum Seegrund nieder und treffen zwischen diesen beiden Enden — der Mitte demnach der Seelänge — in der tiefsten flachen Mulde zusammen. Da nun der Seespiegel beim mittlern

Wasserstand 408^{m}, 6 (1256′ frz. 1362′ schwz.), der Seegrund, wo er am niedrigsten ist, 266^{m} über Meer liegt, so beträgt die grösste Tiefe an der bezeichneten Stelle zwischen Herrliberg und Thalweil, (Tischenloo) 142^{m}, 6 (475, 3′ schwz. 437′ frz.) [1]) Der Flächeninhalt des ganzen Sees (nach Bl. XXV. der eidgenössischen Karte) 3, 81 schweiz. Quadratstunden (1 gleich 2304 Hektaren), so dass er zwischen den Waldstättersee (4, 92) und den Lauisersee, Lago di Lugano, (2, 19), gestellt ist.

Ueber die Höhenänderungen des Zürcher- und Walensee's, hohe und niedrige Wasserstände, Steigen und Fallen u. a. vgl. Denkschriften Bd. 14. (1855).

In die Dampfschifffahrt theilen sich zwei Aktien-Gesellschaften; die ältere, vor kurzer Zeit aus zweien vereinigt (fusionirt), hält 7 Boote:

	Pferdekraft	Tonnengehalt.
Schwan	20	74
Gustav Albert	32	129
Republikaner	36	127
Concordia	50	160
Linth-Escher	55	168
Stadt Zürich	55	231
Rapperswyl	55	231

zu denen im Frühling 1865 noch 2 andere in Betrieb kommen werden.

Die zweite Gesellschaft von Aktionären am linken Seeufer (Horgen), unterhält den Verkehr an diesem (seit Juni) mit dem Schraubenboot „Schwalbe"; noch

---

[1]) Der höchste Berg des Kantons Zürich (im Hörnlistock) ist das Schnebelhorn 1295^{m} 3857′, somit 1029^{m} 3168′ über dem niedrigsten Punkte erhaben.

Boote sind in Arbeit. Diese Gesellschaft besitzt isserdem ein eigenes Boot für Güterverkehr, Biene.[1])

Die folgende Tabelle nennt die Ortschaften des igentlichen) Zürchersees, die unmittelbar am Ufer egen, indem von Zürich und den dasselbe umgebenden emeinden als dem Mittelpunkt, ausgegangen wird. ür jede Gemeinde ist die Zahl der Einwohner ange- eben, nach der Zählung von 1860, doch so, dass der ürze wegen in der 3. Columne die übrigen Bürger es Kantons (ausser den Bürgern der betreffenden emeinde) mit denen der andern Kantone zusam- engenommen wurden; die Haushaltungen und Wohn- häuser, schliesslich der Flächeninhalt, der aus der topographisch-hypsometrischen Karte des Kantons Zürich auf die zuvorkommendste Weise dem Verfasser mitgetheilt wurde und daher hier zum ersten Male veröffentlicht wird, sammt der Bevölkerung auf die Juchart[2]), in den zwei letzten Spalten.

---

[1]) Höhe der Seenzone am Nordfusse der Alpen:

Brienzersee	564^{m} 1736′
Thunersee	556^{m} 1713′
Waldstättersee	437^{m} 1345′
Walensee	425^{m} 1306′
Zugersee	417^{m} 1285′
Zürchersee (Ober- und Untersee)	409^{m} 1258′
Bodensee (Ober- und Untersee)	398^{m} 1225′
Genfersee, Leman,	375^{m} 1154′

[2]) Eine Juchart (40000 schw. Quadratfuss, 1 Fuss = 0^{m}3) entspricht 9/25 einer Hektare od. 3600 Quadrat-Meter, 36 Aren.

	A. Zürich und Umgebung.	Gesammtzahl.	Gemeindsbürger.	Andere Kantonsbürger und Schweizer aus anderen Kantonen.	Ausländer.	Haushaltungen.	Wohnhäuser.	Flächeninhalt Juchart	Juchart auf 1 Einwohner.
1	Zürich p. t. .	19758	4263	12485	3010	5701	1308	449	0.023
2	Enge . . .	2661	335	2050	276	560	231		
3	Wiedikon . .	2122	507	1520	95	453	114	5002	0.678
4	Aussersihl . .	2597	350	1989	258	507	185		
5	Unterstrass .	1944	269	1437	238	359	138		
6	Oberstrass . .	2107	304	1578	225	437	139	2283	0.376
7	Fluntern . .	2022	343	1523	156	350	139		
8	Hottingen . .	3126	446	2284	396	674	258		
9	Hirslanden . .	1791	385	1299	107	393	183	2790	0.294
10	Riesbach . .	4575	477	3382	716	893	376		
	Neumünster p. t.								
	B. Rechtes Ufer.	42703							
	Riesbach . .	—	—	—	—	—	—	—	—
1	Zollikon p. .	1433	720	661	52	294	175	2161	1.508
2	Küsnach p. .	2602	985	1547	70	554	372	3417	1.313

6	Uetikon p. . .	1080	639	444	7	241	201	912	0.837
7	Männedorf p. t.	2444	1484	842	118	502	399	1314	0.538
8	Stäfa p. t. . .	3826	2122	1613	91	883	638	2344	0.613
9	Hombrechtikon p	2659	1307	1300	52	559	479	3381	1.272
	Jona	2456	1098	1274	84	441	268	5800	2.363
10	Rappersweil p.t.	2480	623	1686	171	487	235	443	0.179
		21690							
	C. Linkes See-ufer.								
	Enge . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
1	Wollishofen p.	1184	364	781	39	248	126	1298	1.096
2	Kilchberg p. .	1257	2572	254	687	902	1750	101	135	244	470	159	291	2660	1.084
	Adlisweil . .	1315		433		848		34		226		132			
3	Rüeschlikon p.	918	544	362	12	195	139	803	0.875
4	Thalweil p. t.	2145	1028	1033	84	458	312	1458	0.680
5	Oberrieden p.	895	459	421	15	193	155	762	0.851
6	Horgen p. t. .	5311	2711	2309	291	1053	666	6020	1.134
7	Wädensweil p. t.	5980	3118	2682	180	1255	699	5062	0.846
8	Richtersweil p. t.	3498	2073	1269	156	754	398	2111	0.603
9	Wollerau . .	1275	761	487	27	250	140		
10	Freienbach .	2176	1530	619	27	407	237		
		25954							

t = Telegr.-Bureau.
p = Postbureau.

A. Zürich, die polit. Gemeinde mit 4263 Bürgern, 9273 Kantons-, 3248 Schweizerbürgern und 3010 Ausländern, zählt 4 evangelisch reformirte Kirchgemeinden, Grossmünster, zu den Predigern, St. Peter und Fraumünster. Mit Predigern stehen die Gemeinden Ober- und Unterstrass und Fluntern, mit St. Peter Aussersihl, Wiedikon und Enge theilweise noch aus alten Zeiten her in kirchlichem Verbande, gelten aber alle als eigene Kirchgemeinden. Die katholische Kirchgemeinde zählte, wenn nur die Stadt (2457) und die umliegenden Gemeinden berücksichtigt werden, im Jahr 1860 nahe an 4500 Seelen.

Die Gesammtbevölkerung der Stadt und der vom linken Seeufer (Enge) zum rechten (Riesbach) über die Ebene sich hinziehenden und auf den rechtseitigen Hügeln gelegenen Gemeinden belief sich demnach im Jahr 1860 auf 42,700 Einwohner, von denen auf die Stadt gegen 20,000 fallen; jetzt ist die Zahl wohl auf 45,000 angewachsen, von denen die grössere Hälfte den umliegenden 9 Gemeinden zukommt. Hirslanden und Wiedikon stossen zwar nicht unmittelbar an die Marchen der Stadt, hangen aber durch Hottingen und Aussersihl mit derselben zusammen. Zwischen Abgeordneten dieser 10 Gemeinden ist vor kurzem ein Vertrag in Beziehung auf gewisse Verhältnisse, in welche sich diese Gemeinden theilen, Polizei-, Bau- und Strassenwesen und andere, abgeschlossen worden, dessen Bestätigung freilich den Gemeindeversammlungen selbst vorbehalten bleibt; dieselbe ist wohl kaum zu bezweifeln, da der Vertrag im Interesse der Betreffenden liegt und für deren spätere Entwicklung von wohlthätigen Folgen sein wird.

B. Rechtes Seeufer. Auf der Höhe der den

See begleitenden Hügel liegen noch Wytikon (Witikon) mit 1184 Einw., 74 Haush. und 56 Wohn., 1221 Juch., und Zumikon mit 707 Einw., 150 Haush., 124 Wohn., 1519 Juch. an der Strasse über die Forch (Furka) in das östliche Kantonsgebiet. Wytikon, Zollikon und Neumünster gehören in den Bezirk Zürich, die übrigen nebst Oetweil, das jenseits des Hügels liegt, bilden den Bezirk Meilen [1]). Aus der Pfarre Hombrechtikon liegen zwar nur Schirmensee und Feldbach unmittelbar am Seeufer, der übrige Theil der Gemeinde auf der Höhe und der nördlichen Abdachung des Hügels gegen Oetweil; ein Pfarrdorf hat die Gemeinde, wie Herrliberg und am linken Ufer Oberrieden, nicht, lauter zerstreute Weiler und Höfe. Auch Stäfa ist bloss Name der ganzen Kirchgemeinde; die unmittelbar am See liegenden Ortschaften derselben heissen Oetikon, die ansehnlichste, Kehlhof und Uerikon. Neumünster, ein Name der ebenfalls keine bestimmte Ortschaft bezeichnet, sondern nur an die frühere Verbindung mit dem Grossen-Münster (1836) erinnert, besteht aus den drei politischen Gemeinden, Riesbach, Hottingen und Hirslanden, es zählte (1860) 8600 evangel. ref. Einwohner (etwa 860 Kathol.), jetzt über 9000, und ist somit, einzelne Stadtpfarreien abgerechnet, eine der volkreichsten Kirchgemeinden der Schweiz.

---

[1]) Meilen wie Stäfa — ehemals Meila - ist kein allemanischer (keltischer? rhätischer?) Name, der auch bei Plons, St. Gall. Gem. Mels vorkommt, und seit 1852/53 durch die dort entdeckten keltischen Pfahlbauten bekannter wurde. Küsnach, gesprochen Chüsnech, von kuosen, rauschen, tönen, und dem häufigen ach, s. v. a. Aa., Wasser, Bach; demnach: rauschender Bach; man sollte daher nicht »Küssnacht« schreiben.

Rappersweil, im Seebezirk des Kts. St. Gallen, ist von der Gemeinde Jona umgeben; zu dieser gehören Kempraten, das zwischen Feldbach und Rappersweil liegt, Busskirch, Bollingen, Wagen, die ehemals genannten „Höfe"; weil der weitaus grösste Theil der Gemeinde Jona am obern See liegt, ist auf der Tabelle die Bevölkerung nicht gezählt worden. Dieselbe enthält ausser der kathol. KG. (2012 Einw.) seit den 1850er Jahren eine evang. reform. KG. mit 439 Einw., wozu noch kommen: 744 in Rappersweil, 89 in Utznach, die meistens aus dem Kanton Zürich eingewandert und in den grossen Fabriken und Werkstätten einiger Bürger von Stäfa und Richtersweil angestellt sind. Die Kirche steht auf dem Gemeindboden Rappersweil.

C. Linkes Seeufer. Die aus zerstreuten Höfen bestehenden Gemeinden auf der Höhe: im Hirzel 1175 Einw., 240 Haushaltungen, 195 Wohnhäuser, 2208 Juchart; im Schönenberg 1464 Einw., 292 Haush., 232 Wohnh., 3042 Juch., und Hütten 688 Einw., 134 Haush., 106 Wohnh., 2013 Juch., die ehemals Theile von Horgen, Wädensweil und Richtersweil [1]) bildeten, gehören ebenfalls zum Bezirk Horgen,

[1]) Eine Schreibung, die der aus Urkunden erwiesenen und durch die Aussprache bestätigten widerspricht; besser wäre Wädiswil, Richtiswil, (gesprochen: Wättischwil, Richtischwil,) das verbindende s mundartlich wie sch lautend, welches aber nicht geschrieben werden sollte. Völlig widersinnig ist Thalweil, anstatt des durch Urkunden und die jetzt noch allgemeine Aussprache bekräftigten Tallwil (oder Tallwyl), Weiler des Tallo oder Tello, — gleichbedeutend mit Dällikon, vollständig Tallinghofen, — wie noch im vorigen Jahrhundert insgemein geschrieben wurde. Ein Waldhügel in der Gemeinde, wo vielleicht die Burg der Edlen von Tallwil stand, heisst »Tellegg« (Blatt XXVI Zürch. Karte).

nebst Langnau im Sihlthal, 1333 Einw., 262 Haush., 170 Wohnh. und 2399 Juch.; Wollishofen aber in den Bezirk Zürich. — Uebrigens hat nur an wenigen Stellen noch der untere See, wenigstens auf Zürchergebiet, sein ursprüngliches natürliches Ufer bewahrt, das hingegen am Obersee grossentheils erhalten ist. In den Jahren 1832—1861 (mit Ausnahme von 1833, 50—55, für welche die Angaben in den gedruckten Rechenschaftsberichten sich nicht vorfinden), mithin in 22 Jahren sind an beiden zürch. Seeufern 2 Mill. 700 tausend Quadratfuss, demnach in runder Zahl 68 Juchart Seegebiet (Reichsboden) durch Strassen und (aus- und einspringende) Landanlagen ersetzt worden.

Zu Freienbach gehört Pfäffikon, dessen Schloss ein Abt zu Einsiedeln im XIII. Jahrhundert bauen liess, und Hurden, das von den geflochtenen für den Fischfang bestimmten Zäunen seinen Namen trägt, die in den Untiefen zwischen den beiden Landzungen angebracht wurden; auch die liebliche Ufenau, die schon zur keltischen Zeit bewohnt ward; mit der Mutterkirche der nahen Ortschaften auf beiden Seeufern, welche jetzt Kaplanei von Freienbach geworden. Die Insel ist Eigenthum des Klosters Einsiedeln, die Lützelau des Spitals von Rappersweil. — Bergan ob der Seebucht, dem „Winkel“ westlich vom Rosshorn, welches im Jahr 1358 Herzog Rudolf von Oesterreich durch eine (4750′ lange) Brücke mit Neu-R. verbinden liess, bei dem Hofe „auf Burg“ und oberhalb der Häuser „im Thal“ (d. h. in einer Vertiefung am Fusse der Burg liegend) erhob sich einst die Stammburg Ratprechts — oder Ratpertswil, Alt-Rappersweil, wo der alte Grenzstein zwischen den „Höfen“ und der „March“ stand, und worauf noch

der dortige Name Letzi (Bl. XI) hindeutet.[1]) — Wylen und Bäch gehören zu Wollerau, alle diese im schwyz. Bezirk der „Höfe", dessen Hauptort zwischen Pfäffikon und Wollerau wechselt.

---

[1]) Die Landzunge, auf welcher die Burg Neu-Rapperswil erbaut ward, gehörte mit Weinreben, dem dortigen Hof Enstigen, Endigen, dem Hafenplatz, den Klöstern Einsiedeln und St. Gallen; der Graf besass nur die mit Wald bedeckten Halden und das sumpfige Ufer der Nordseite. Ihr Bau wird von den Einen in's Jahr 1090 versetzt; nach X. Rickenmann's Beschreibung von Rappersweil St. Gallen 1855 ist der eigentliche Gründer Rudolf († 1262), advocatus, Vogt von Einsiedeln zwischen 1200–1230, der erste des Geschlechts, der (seit 1232) den Titel Graf, comes, trug. Die Burgkapelle, die aber ausser dem Umfang der Burg stand, St. Johannes geweiht, ist allmälig zur Stadtkirche geworden; bis 1253 hing sie von Busskilch ab, wo Pfäfers den Pfarrsatz hatte. Schon mit Rudolfs I. Sohn, Rudolf II., erlosch (1283) der Mannsstamm der Grafen. Durch Rudolfs II. Schwester Elisabetha gelangte nun Burg und Stadt mit den Höfen an deren ersten Gemahl Graf Ludwig von Homberg, dann an ihren zweiten Gemahl Graf Rudolf von Habsburg-Lauffenburg und dessen Sohn Johann II., der die von Zürich in der Brun'schen Staatsumwälzung 1336 vertriebenen Räthe unterstützte und in der Zürcher Mordnacht 1350 gefangen ward, wogegen Rappersweil von Brun genommen und mitten im Winter auf's grausamste verheert ward. Gegen ein Zürich gegebenes Wort verkaufte dann dieser Johann II., als er wieder die Freiheit erlangt hatte, die Stadt mit ihren Höfen im Jahre 1354 an Oesterreich, dem sie bis 1458 unterthan blieb, einzig mit Ausnahme der Jahre 1415—1442, während welcher sie unmittelbare Reichsstadt gewesen war. Von 1458 an war Rappersweil ein unabhängiger Freistaat, trat 1464 in ein Schirmbündniss mit den drei Ländern und Glarus, und tauschte dasselbe nach dem Toggenburgerkriege (1712) gern an ein Schirmverhältniss zu Bern und Zürich, die indessen Glarus als dritten in den Bund aufnahmen. Im J. 1803 ward die Stadt und ihr Gebiet (die Höfe) dem neu geschaffenen Kanton St. Gallen einverleibt. — Ausser obiger Schrift kann verglichen werden die Beschreibung der beiden Burgen und die Chronik von Rappersweil vom Jahre 1000—1388 im 6. Band und für Ufenau und Lüzelau die Beschreibung im 2. Bande der Mittheilungen der antiq. Gesellschaft in Zürich.

Mittheilungen aus dem analytischen Laboratorium in Zürich (Juli 1864).

II. Beiträge zur Kenntniss des Anilins und Toluidins

von

G. Städeler und A. Arndt aus Hamburg.

Im Sommer vorigen Jahres erhielten wir aus der Anilinfarbenfabrik des Herrn Müller in Basel eine zwischen 70—75° schmelzende, dickbreiförmige Masse, die sich bei der Destillation einer Mischung von rohem Anilin und Eisessig gebildet hatte, und aus der man weder Anilin noch Farbstoffe gewinnen konnte. Wir wurden ersucht, diese Substanz einer chemischen Prüfung zu unterwerfen und es ergab sich, dass dieselbe im Wesentlichen aus zwei krystallinischen Körpern bestand, von denen der eine bei 106,5°, der andere bei 145,5° schmolz. Diesen krystallinischen Verbindungen waren indifferente, ölförmige Körper beigemengt, wodurch die Reinigung der Krystalle sehr erschwert wurde. Der bei 106,5° schmelzende Körper war in bei weitem grösster Menge vorhanden; die Analyse desselben führte zu der Formel des Acetanilins, womit auch die Eigenschaften bis auf den Schmelzpunkt, den Gerhardt zu 112° angiebt, übereinstimmten.

Wir konnten Herrn Müller schon nach wenigen Wochen mit dem Resultat unserer Untersuchung bekannt machen, und da wir den Gegenstand weiter zu verfolgen wünschten, so wurden wir sogleich auf die zuvorkommendste Weise mit einer ansehnlichen Quantität des Rohproduktes versehen.

Es stellte sich alsbald heraus, dass jener schwer schmelzbare Körper eine Acetylverbindung des Toluidins sei, was übrigens vorherzusehen war, da ja das käufliche Anilin stets Toluidin beigemengt enthält. Ebenfalls überzeugten wir uns, dass es unmöglich sei, durch blosse Rectification das Anilin vom Toluidin zu befreien. Aus Anilin, das aus mehrfach umkrystallisirten schwefelsaurem Salz dargestellt und durch häufige Destillation gereinigt war, konnte man, obgleich es den richtigen Siedepunkt besass, durch Erhitzen mit Essigsäure neben der Anilinverbindung noch soviel Acettoluidin erhalten, dass es ohne Schwierigkeit zu reinigen war.

Da die genannten Acetylverbindungen sich durch Krystallisation leicht von einander trennen lassen, so sind sie das beste und vielleicht das einzige Mittel, um reines Anilin und Toluidin darzustellen, denn aus dem bedeutend abweichenden Schmelzpunkt, den wir für das reine Toluidin fanden, müssen wir schliessen, dass auch diese Base noch nicht im völlig reinen Zustande bekannt war. Nach unseren Bestimmungen schmilzt das reine Toluidin bei 45°, während der Schmelzpunkt desselben bisher zu 40° angenommen wurde.

Um die reinen Basen mit Hülfe der Acetylverbindungen darzustellen, ist es übrigens zweckmässig, das käufliche Anilin erst einer vorläufigen Reinigung

zu unterwerfen, es namentlich zuvor von beigemengtem Nitrobenzol und andern nicht basischen Körpern zu befreien; man erhält dann bei der Behandlung mit Essigsäure weit weniger von den vorhin erwähnten ölförmigen Körpern, welche die Reinigung der Acetylverbindungen so sehr erschweren. — Wir sättigten desshalb das käufliche Anilin mit schwefelsäurehaltigem Wasser, kochten die Lösung bis zum Verschwinden des Geruchs, filtrirten und unterwarfen das mit Soda übersättigte Filtrat aus einer Blase so lange der Destillation, bis das übergehende Wasser keine Oeltropfen mehr enthielt. Ganz mit Unrecht nimmt man an, das Anilin sei ein in Wasser schwer löslicher Körper; auch bei gewöhnlicher Temperatur löst es sich in ansehnlicher Menge, und man darf desshalb nicht versäumen, das mit dem ölförmigen Anilin übergegangene Wasser durch partielle Destillation weiter auf Anilin zu verarbeiten.

Zur Darstellung der Acetylverbindungen wurde das Anilin mit der aequivalenten Menge concentrirter Essigsäure vermischt, und die sich röthlich färbende Flüssigkeit in einer Retorte einer allmählig steigenden Temperatur ausgesetzt, bis bei 220° das Uebergestillirte im Retortenhalse zu erstarren begann.

Der chocoladebraune Rückstand war nach dem Erkalten hart und krystallinisch, er bestand im Wesentlichen aus Acetanilin und Acettoluidin, die durch Auflösen in siedendem Wasser und wiederholte Krystallisation getrennt wurden. — Das während der allmäligen Erhitzung erhaltene Destillat bestand aus Anilin und viel freier Essigsäure und lieferte bei wiederholter Erhitzung auf 220° nur Acetanilin ohne Beimengung der Toluidinverbindung.

Toluidin und Acettoluidin.

Um das Acettoluidin von jeder Spur Acetanilin zu befreien, löst man es in concentrirter Schwefelsäure oder Essigsäure, fällt es durch Zusatz von Wasser und krystallisirt es aus siedend gesättigter, wässriger Lösung um. Sollte es nicht vollkommen farblos sein, so reinigt man es am besten durch Sublimation in einem Kohlensäurestrom. Im sublimirten Zustande hat es das Ansehen der sublimirten Benzoësäure. Auch aus wässriger Lösung schiesst es beim raschen Krystallisiren in ähnlicher Form an, während es bei langsamer Krystallisation in längeren, dickeren und leicht zerbrechlichen Nadeln erhalten wird. Es ist geruchlos und geschmacklos, schmilzt bei 145,5° zu einer farblosen Flüssigkeit und entwickelt dabei aromatische, zum Husten reizende Dämpfe. Von Weingeist und Aether wird es leicht gelöst, ebenso von siedendem Wasser, während es in kaltem Wasser schwer löslich ist. 1 Theil Acettoluidin bedarf 1786 Theile Wasser von 7,5° zur Lösung. — Die Analysen stimmen sehr genau mit der Formel

$$N\begin{cases} C_{14}H_7 \\ C_4H_3O_2 \\ H \end{cases}$$

überein.

			Berechnet.		Gefunden.	
18	Aeq.	Kohlenstoff	108	72,48	72,30	72,40
11	„	Wasserstoff	11	7,38	7,36	7,43
1	„	Stickstoff	14	9,40	9,23	
2	„	Sauerstoff	16	10,74	11,11	
			149	100,00	100,00	

Das Acettoluidin hat keine basischen Eigenschaften. Es löst sich allerdings sehr leicht in concentrirten Säuren und zwar nicht nur in Schwefelsäure und Essigsäure, sondern auch in Salzsäure und Salpetersäure, aber es wird aus diesen Lösungen durch Zusatz von Wasser gefällt, ohne eine Spur der Säure zurückzubehalten. In Berührung mit Salpetersäure von 1,26 spec. Gew. verwandelt es sich vor der Auflösung in eine klebende Masse, was auf Zersetzung zu deuten scheint. Setzt man zu der Lösung in concentrirter Schwefelsäure einige Tropfen chromsaures Kali, so tritt eine prachtvoll grüne Färbung ein. Kocht man das Acettoluidin mit verdünnten Säuren, so zersetzt es sich nicht; ebensowenig wenn es mit 5procentiger Natronlauge gekocht oder im zugeschmolzenen Glasrohr auf 100° erhitzt wird. Dagegen zerfällt es beim Kochen mit weingeistiger Kalilösung ohne Schwierigkeit in Toluidin und Essigsäure.

Um das Toluidin in grösserer Menge darzustellen, kochten wir das Acettoluidin einige Zeit mit weingeistiger Kalilösung in einem Apparate, in welchem der verdampfende und sich condensirende Weingeist stets wieder zurückfloss; dann wurde das Toluidin mit dem Weingeist abdestillirt, das Destillat mit Salzsäure vermischt, zur Trockne verdampft und das zurückbleibende salzsaure Salz mit verdünnter Natronlauge der Destillation unterworfen. Zur weiteren Reinigung wurde das sich abscheidende Toluidin aus stark verdünntem Weingeist umkrystallisirt. So dargestellt bildet das Toluidin farblose cholesterinähnliche Blättchen; bei langsamer Krystallisation schiesst es in dickern, sägeartig verwachsenen Tafeln an. Es hat einen unangenehmen Geruch, schmilzt bei 45°, löst

sich leicht in Weingeist und Aether und bedarf 285 Theile Wasser von 11,5° zur Lösung. — Die Analyse ergab 78,31% Kohlenstoff, 8,47% Wasserstoff und 13,0% Stickstoff. Die Formel des Toluidins

$$N\left\{\begin{matrix}C_{14}H_7\\H_2\end{matrix}\right.$$

verlangt 78,5% Kohlenstoff, 8,4% Wasserstoff und 13,1% Stickstoff. Chlorkalk bringt in einer Toluidinlösung nicht die geringste Färbung hervor. Uebergiesst man Toluidin in einer Porzellanschale mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so löst es sich weit leichter als Anilin, und vermischt man die farblose Lösung unter Umrühren mit einer genügenden Menge chromsauren Kalis, so färbt sie sich zuerst violett und schliesslich rothbraun. Bei nachherigem Zusatz von Wasser erhält man eine schmutzig-rothbraune Flüssigkeit, ohne dass sich ein Niederschlag bildet.

Anilin und Acetanilin.

Das Acetanilin entsteht, und zwar auch aus Anilinsorten mit hohem Siedepunkt, bei der Behandlung mit Essigsäure in überwiegender Menge, und lässt sich durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser, durch Waschen mit sehr verdünnten Säuren, dann mit Natronlauge und schliesslich durch abermalige Krystallisation rein erhalten. Es schiesst in farblosen, geruchlosen und fast geschmacklosen Körnern, mitunter auch in kleinen Blättchen an, die sich in Weingeist, Aether und heissem Wasser leicht lösen, während sie bei 6,5° 189 Theile Wasser zur Lösung bedürfen. Das reine Acetanilin schmilzt bei 106,5°,

fängt schon bei der Temperatur des Wasserbades an sich etwas zu verflüchtigen und sublimirt rasch bei 200° unter Entwicklung eines stechenden Geruches, ähnlich dem verdampfender Benzoësäure. — Die Analysen führten zu der Formel

$$N\begin{cases}C_{12}H_5\\C_4H_3O_2\\H\end{cases}$$

		Berechnet.		Gefunden.		
16 Aeq.	Kohlenstoff	96	71,11	70,95	70,95	71,05
9 „	Wasserstoff	9	6,67	6,71	6,80	6,80
1 „	Stickstoff	19	10,37			9,98
2 „	Sauerstoff	16	11,85			12,17
		135	100,00			100,00

Gerhardt, welcher das Acetanilin durch Einwirkung von Chloracetyl oder Essigsäureanhydrid auf Anilin darstellte, fand den Schmelzpunkt bei 112° und erhielt bei der Analyse einen etwas zu hohen Kohlenstoffgehalt. Er nahm an, dass dieser Ueberschuss an Kohlenstoff daher rühre, dass bei der Verbrennung kein metallisches Kupfer angewandt sei. Wir haben uns jedoch überzeugt, dass alle hier besprochenen Körper bei oder ohne Anwendung von metallischem Kupfer dasselbe analytische Resultat geben, und es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass das von Gerhardt analysirte Präparat ein Gemenge von Acetanilin und Acettoluidin war.

Das Acetanilin löst sich in concentrirten Säuren ebenso leicht wie das Acettoluidin, wird aber nur bei grosser Concentration der Lösungen durch Zusatz von Wasser wieder ausgefällt. Werden die Lösungen in Mineralsäuren mit Wasser verdünnt und ge-

kocht, so bilden sich, unter Entwicklung von Essigsäure, Anilinsalze. Salpetersäuse von 1,26 spec. Gew. zersetzt das Acetanilin sofort unter Bildung ölförmiger Tropfen, die sich beim Schütteln auflösen. Diese Tropfen sind kein Anilin. Vermischt man die wässrige Lösung des Acetanilins mit Chlorkalk, so nimmt man keine Färbung wahr; wird dagegen die Lösung in concentrirter Schwefelsäure tropfenweise mit chromsaurem Kali vermischt, so entsteht am Berührungspunkte eine schön rothe oder violette Färbung, die rasch in ein schmutziges Grün übergeht.

Kocht man Acetanilin mit 5procentiger Natronlauge, so zerfällt es in Essigsäure und Anilin, rascher erfolgt diese Zersetzung bei 100° im zugeschmolzenen Glasrohr, am leichtesten beim Kochen mit weingeistiger Kalilösung.

Bei der Darstellung grösserer Mengen von Anilin aus Acetanilin wurde auf gleiche Weise verfahren, wie bei der Darstellung des Toluidins aus Acettoluidin. — Das erhaltene Anilin war eine völlig farblose Flüssigkeit von 1,018 spec. Gew. bei 15,5°; es roch weit weniger unangenehm als das Toluidin, löste sich in 31 Theilen Wasser von 12,5° und zeigte bei 629^{mm} Druck einen Siedepunkt von 184,5°, während die Temperatur des Dampfes gleichzeitig 181°,5—182° betrug. Um uns von der Reinheit des Präparates zu überzeugen, haben wir das oxalsaure Salz dargestellt und analysirt. Wir fanden darin 60,86 % Kohlenstoff und 5,91 % Wasserstoff; die Formel $2(C_{12}H_7N.HO).C_4O_6$ verlangt 60,87 % Kohlenstoff und 5,89 % Wasserstoff. Eine Bestimmung des Oxalsäuregehalts ergab 32,8 %, während der Theorie 32,6 % entsprechen.

Dieses reine Anilin gab mit Chlorkalklösung das bekannte characteristische Farbenspiel. In etwas concentrirter Schwefelsäure gelöst, färbt es sich auf Zusatz von chromsaurem Kali allmählig tief indigblau. Setzt man dann Wasser hinzu, so erhält man eine mehr oder weniger lebhaft grünblaue Lösung, während sich grüne Flocken abscheiden, die in Wasser, Weingeist und Aether unlöslich sind, sich auf Zusatz von Alkalien blau färben und sich dann in Weingeist mit prachtvoll blauer Farbe lösen. (Käufliches Anilin verhält sich gegen Schwefelsäure und chromsaures Kali ganz ähnlich, aber die auftretenden Farben sind durch die gleichzeitig entstehenden Toluidinfärbungen weit weniger rein). Mit Zinnamalgam und Sublimat erhitzt, färbte sich das aus Acetanilin dargestellte Anilin prachtvoll roth und beim allmähligen Erhitzen mit Arsensäure auf 170° wurde eine reichliche Ausbeute an Fuchsin erhalten.

Mit diesen Resultaten steht die Angabe Hoffmann's in Widerspruch, dass reines Anilin keine Pigmente liefere, sondern dass zur Pigmenterzeugung ein Gemenge von Anilin und Toluidin erforderlich sei.

Hoffmann stellte seine Versuche mit Anilin an, das er aus Benzoësäure und aus Indigo gewonnen hatte; es war somit möglich, dass zwei Modificationen von Anilin existiren, entsprechend dem Benzol und dem Parabenzol, und dass nur die eine dieser Modificationen direct Farbstoffe liefere, die andere dagegen erst auf Zusatz von Toluidin. — Um uns hierüber Aufklärung zu verschaffen, haben wir Anilin aus Benzoësäure dargestellt. Wir behandelten gepulvertes Benzoëharz mit Kalkmilch, verdampften das

Filtrat und unterwarfen den mit Kalkhydrat gemengten Rückstand der Destillation. Das so erhaltene rohe Benzol wurde durch Rectification gereinigt, dann in Nitrobenzol übergeführt und durch Reduction mit Eisen und Essigsäure in Anilin verwandelt. Aber auch dieses Anilin, das beiläufig bemerkt, dieselbe Löslichkeit hatte, wie das aus Acetanilin erhaltene, gab mit Chlorkalk ein prächtiges Violett. Die Reaction mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure glich völlig der entsprechenden des aus Acetanilin gewonnenen Anilins. Die Behandlung mit Arsensäure lieferte Fuchsin in grosser Menge und wenn wirklich ein Unterschied vorhanden war, so machte er sich bei der Behandlung mit Zinnamalgam und Sublimat bemerklich; es schien uns, als ob von dieser Mischung eine etwas grössere Menge nöthig war, um den rothen Farbstoff hervorzubringen.

Die Unsicherheit, die noch immer über den Bildungsvorgang und die Zusammensetzung der Anilinfarbstoffe herrscht, erweckte in uns den Entschluss, uns mit einer gründlichen Untersuchung der aus reinem Anilin gewonnenen Farbstoffe zu beschäftigen, denn wir dürfen wohl mit Recht annehmen, dass die grossen Differenzen, die man bei den bisher veröffentlichten Analysen findet, nur von der Unreinheit des angewandten Materials herrühren. Jetzt, da es keine Schwierigkeit mehr hat, grosse Mengen von reinem Anilin darzustellen, ist auch die Darstellung reiner Farbstoffe weniger schwierig, aber die Arbeit ist mühsam und zeitraubend, und wir sehen uns daher veranlasst, zunächst diesen ersten Theil unserer Untersuchung mitzutheilen, zumal da das Acetoluidin seither auch von Riche und Bernard (Cen-

tralbl. 1864 Nro. 11) entdeckt und analysirt wurde. Nach ihnen sollen gewisse Steinkohlenöle, die unter dem Namen englisches Benzin im Handel vorkommen, gegen Ende der Rectification einen dicken Brei geben, der nach dem Auspressen hauptsächlich aus Acettoluidin besteht. Acetanilin wurde daneben nicht beobachtet. Man sieht nicht ein, wie sich bei dem angegebenen Verfahren Acettoluidin bilden konnte, wir möchten eher glauben, dass dieser Körper bei der Rectification von Anilin entstanden sei, welches man aus Benzin von hohem Siedepunkt nach Bechamp's Methode dargestellt hatte. Eine ähnliche Masse ist auch von Kraut (Erdmann's Journal 87. 350) untersucht worden. Diese bestand offenbar aus Acetanilin und Acettoluidin, nur gelang es ihm nicht, diese Körper vollständig zu reinigen, und ausserdem fiel die Stickstoffbestimmung um etwa die Hälfte zu gering aus. Wir vermuthen, dass dieser Fehler daher rührt, dass Kraut den Stickstoff in der Form von Platinsalmiak zu bestimmen suchte, was bei diesen Verbindungen nicht angeht, da während der Verbrennung mit Natronkalk neben Ammoniak viel Anilin und Toluidin entweicht und sich in der Salzsäure auflöst. Wir verdampften die salzsaure Lösung zur Trockne, bestimmten im Rückstand den Chlorgehalt und brachten dafür die äquivalente Menge Stickstoff in Rechnung.

III. Ueber krystallisirtes kohlensaures Kali.

Von

G. Städeler.

Bei der Darstellung von Uroxansäure durch Einwirkung von Kalilösung auf Harnsäure erhielt ich, nachdem uroxansaures und oxalsaures Kali angeschossen waren, beim weitern Verdampfen der Mutterlauge ein in grossen farblosen durchsichtigen Prismen anschiessendes Salz in ansehnlicher Menge. Die davon abgegossene Lauge hatte 1,57 spec. Gew. und lieferte beim Verdunsten weitere Krystallisationen. Die prismatischen Krystalle waren nicht selten zolllang und an beiden Enden gut ausgebildet, häufig auch zu Zwillingen verwachsen. Sie waren glasglänzend, leicht löslich in Wasser und nur in sehr feuchter Luft zerfliesslich. Sie reagirten stark alkalisch, waren frei von Oxalsäure und bestanden der Analyse zufolge aus Kali, Kohlensäure und Wasser.

Durch maassanalytische Bestimmung wurden in dem lufttrocknen Salze 57,02 und 57,20 Proc. Kali gefunden.

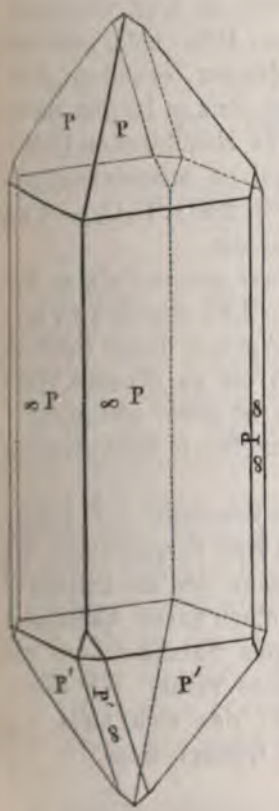
Zur Kohlensäurebestimmung wurde die Lösung des Salzes mit ammoniakalischer Chlorcalciumlösung gefällt, der kohlensaure Kalk gewaschen und in Normalsalzsäure gelöst. Aus der verbrauchten Normalsäure wurde der Kohlensäuregehalt berechnet. Er betrug 26,71 und 26,74 Proc.

Das Krystallwasser wurde durch Glühen des Salzes bestimmt. 1,446 Grm. verloren 0,24 Grm. an Gewicht = 16,59 Proc. Wasser.

Diesen Bestimmungen zufolge ist das Salz neutrales kohlensaures Kali mit 3 Aeq. Wasser:

$$2\,KO\,.\,C_2\,O_4 + 3\,aq.$$

	Berechnet.		Gefunden.	
2 Aeq. Kali	94,4	57,08	57,02	57,20
1 „ Kohlensäure	44,0	26,60	26,71	26,74
3 „ Wasser	27,0	16,32	16,59	16,59
	165,4	100,00	100,32	100,53



Herr Prof. Kenngott hatte die Güte, einige Messungen der Krystalle vorzunehmen; er theilt mir darüber Folgendes mit:

„Die langprismatischen Krystalle sind nach vorläufiger Bestimmung gebildet durch das vorherrschende klinorhombische Prisma $\infty P = 97°$, dessen orthodiagonale Kanten durch die Längsflächen $(\infty P \infty)$ schwach abgestumpft sind. An den Enden sind sie vierflächig zugespitzt durch die klinorhombische Pyramide

$$\left\{\begin{matrix} P \\ P' \end{matrix}\right.$$

Die Endkanten von P sind $= 116° 30'$

die von $P' = 108° 15'$

Die Endkanten von P' sind gerade abgestumpft durch das

hintere Querhemidoma $P'\infty = 59°$, und darunter liegt noch ein steileres hinteres Querhemidoma $\breve{m}P'\infty$, welches die Combinationsecke zwischen $\infty P . P'\infty$ abstumpft, die Abstumpfungsfläche gerade auf die klinodiagonalen Kanten aufgesetzt.

Die Zwillinge sind Contractzwillinge und die Verwachsungsfläche die Fläche P'."

Wir kennen bereits ein krystallisirtes kohlensaures Kali. Nach Berzelius[1]) wird dasselbe erhalten, wenn man die Lösung des Salzes so weit verdampft, bis sie in der Wärme 1,62 spec. Gew. hat, und dann langsam in einem hohen Cylinder erkalten lässt. Während des Erkaltens soll das Salz in langen rhomboidalen Tafeln oder in unklaren rhombischen Oktaedern mit abgestumpften Endspitzen anschiessen und der Formel $KO . CO_2 + 2\,aq. = 2\,KO . C_2O_4 + 4\,aq.$ entsprechend zusammengesetzt sein.

Da Berzelius angiebt, dass dieses Salz so hygroskopisch sei, dass es an der Luft sogleich zu zerfliessen anfange, so musste die Analyse einige Schwierigkeit haben, es konnte leicht ein zu grosser Wassergehalt gefunden werden; es ist daher wahrscheinlich, dass das von Berzelius angeführte Salz ebenfalls nur 3 Aeq. Wasser enthält.

Als ich es versuchte, die Krystalle auf gleiche Weise aus reinem kohlensauren Kali darzustellen, wie ich sie früher aus der Mutterlauge des uroxansauren Kalis erhalten hatte, nämlich einfach durch Abdampfen der Lösung bis zur Bildung eines Salzhäutchens und Erkaltenlassen, gelang mir diess nicht. Ich erhielt nur ein krystallinisches Pulver, das sich nicht von der syrupförmigen Mutterlauge trennen liess.

[1]) Dessen Lehrbuch III. 152.

Grössere Krystalle wurden erhalten, als die Lösung vor dem Abdampfen mit etwas kaustischem Kali vermischt wurde. Nach zwei Versuchen betrug der Wassergehalt dieser Krystalle 17,05 und 16,8 Proc., übereinstimmend mit der Formel $2\,KO.C_2O_4 + 3$ aq. Ich glaube nach diesen Versuchen und Bestimmungen annehmen zu dürfen, dass ein kohlensaures Kali mit 4 Aeq. Krystallwasser nicht existirt.

IV. Ueber das Serin.

Von

Dr. Emil Cramer aus Hamburg.

Ich habe in einer frühern Abhandlung über die Bestandtheile der Seide [1]) mitgetheilt, dass bei der Zersetzung des Seidenleims durch Schwefelsäure ein dem Glycin ähnlicher aber davon abweichend zusammengesetzter Körper entsteht, den ich unter dem Namen „Serin“ kurz beschrieben habe.

Um das Serin in grösserer Menge darzustellen, kann man sich einer rohen Seidenleimlösung bedienen. Die anzuwendende Seide wird, wie dieses in den Färbereien zum Entschälen geschieht, im Sack gedämpft, bis die Oberfläche hinreichend erweicht ist, worauf man sie kurze Zeit in siedendes Wasser einträgt. Um eine genügend concentrirte Leimlösung zu erhalten, behandelt man mehrere Portionen Seide

[1]) Diese Vierteljahrsschrift, VIII. 35.

mit derselben Quantität Wasser oder man verdampft die Lösung bis zur gewünschten Concentration. Darauf wird sie mit 1/4 ihres Volumens Schwefelsäure vermischt und unter Ersatz des verdampfenden Wassers gekocht. Je länger die Kochung fortgesetzt wird, um so mehr vermindert sich die neben den krystallinischen Producten auftretende syrupförmige Materie, niemals verschwindet diese aber soweit, wie beim Kochen des Fibroins mit verdünnter Schwefelsäure. Hat man eine grössere Quantität Seidenleim in Arbeit genommen, so ist ein etwa 24-stündiges Kochen anzurathen, um die syrupförmigen Stoffe, welche die Krystallisation der Producte sehr erschweren, möglichst zu beseitigen.

Die Flüssigkeit wird nun mit Kalk übersättigt, filtrirt und während des Abdampfens von Zeit zu Zeit mit Schwefelsäure genau neutralisirt. Aus der hinreichend concentrirten Lösung schiessen zunächst Tyrosin und Gyps an, nach weiterem Verdampfen erscheinen die zu Drusen verwachsenen Krystalle des Serins und zuletzt krystallisirt aus der syrupförmigen Mutterlauge Leucin in mässiger Menge. — Glycin wurde bei der Zersetzung des reinen Seidenleims nicht beobachtet; es ist übrigens zu beachten, dass sich das Glycin schon in ungefähr 4 Theilen Wasser auflöst, und dass also kleine Glycinmengen durch die hygroskopische Beschaffenheit der Mutterlauge am Krystallisiren gehindert werden konnten.

Zur Reinigung wurde das erhaltene Serin in kaltem Wasser gelöst, von etwas ungelöst bleibendem Tyrosin abfiltrirt und durch Behandeln mit Barytwasser und hernach mit kohlensaurem Ammoniak von einer Spur Gyps befreit. Das beim Verdampfen einer s

gereinigten Lösung anschiessende Serin enthält gewöhnlich noch einen röthlichen Farbstoff, wodurch die Krystalle das Ansehn von Manganoxydulsalzen erhalten. Zur Entfernung des Farbstoffes vermischt man die Lösung mit einigen Tropfen Bleiessig, filtrirt und verdampft das mit Schwefelwasserstoff entbleite Filtrat zur Krystallisation.

Das reine Serin krystallisirt in farblosen, dem klinorhombischen System angehörenden Krystallen, die bei langsamem Anschiessen eine ziemlich bedeutende Grösse erreichen können. Häufig erhält man sie zu Drusen oder Krusten verwachsen. Sie sind hart und spröde, lösen sich in 24,2 Theilen Wasser von 20°, reichlicher in heissem, und sind in Weingeist und Aether unlöslich. Die wässerige Lösung besitzt einen schwach süsslichen Geschmack und ist ohne Reaction auf Pflanzenfarben. Die Krystalle sind wasserfrei. Stark erhitzt zersetzen sie sich unter Bräunung und Entwicklung eines Geruchs nach verbrennendem Horn.

0,3670 Grm. Serin gaben bei der Verbrennung 0,4581 Grm. Kohlensäure und 0,2208 Grm. Wasser.

0,2202 Grm., mit Natronkalk verbrannt, gaben eine Quantität Salmiak, aus welcher 0,3015 Grm. Chlorsilber gefällt wurden.

Diese Bestimmungen führen zu der Formel

$C_6 H_7 NO_6$.

		berechnet		gefunden
6 Aeq.	Kohlenstoff	36	34,28	34,12
7 „	Wasserstoff	7	6,66	6,68
1 „	Stickstoff	14	13,33	13,35
6 „	Sauerstoff	48	45,73	45,85
		105	100,00	100,00.

Das Serin unterscheidet sich in der Zusammensetzung vom Alanin nur durch 2 Aeq. Sauerstoff, welche es mehr enthält, und wie dieses kann es sich mit Basen und mit Säuren verbinden.

Kocht man eine Serinlösung mit Kupferoxydhydrat oder selbst mit geglühtem Kupferoxyd, so wird das Kupfer gelöst, und man erhält eine tiefblaue Flüssigkeit, aus der beim Erkalten tief gefärbte, dem Glycinkupfer und Alaninkupfer ähnliche Krystalle anschiessen. — Nach den schon früher mitgetheilten analytischen Resultaten [1]) stimmt die Zusammensetzung dieser Serinverbindung mit der Formel $C_6 H_6 Cu NO_6$ überein.

Auch mit Silber kann sich das Serin in ähnlicher Weise verbinden, aber die Verbindung ist schwer rein zu erhalten, indem sich die Lösung beim Abdampfen und bei Einwirkung des Lichtes partiell unter Reduction von Silber zersetzt.

Kocht man eine Serinlösung mit kohlensaurem Baryt, so bildet sich unter Entwicklung von Kohlensäure eine alkalisch reagirende Barytverbindung, die aber nicht von constanter Zusammensetzung zu erhalten war.

In verdünnten Mineralsäuren löst sich das Serin weit leichter als in Wasser, ohne dieselben zu neutralisiren. Die Verbindungen sind krystallisirbar, zersetzen sich aber ziemlich leicht.

Löst man Serin in concentrirter Salzsäure und stellt die Lösung zur Verdunstung unter eine Glocke neben Kalk und Schwefelsäure, so krystallisirt salzsaures Serin: $C_6 H_7 NO_6 HCl$, in concentrisch gruppirten, farblosen, glänzenden Nadeln, deren Zusam-

[1]) Diese Vierteljahrsschrift, VIII. 58.

mensetzung vollständig mit der Formel übereinstimmte. Die Verbindung ist in Wasser äusserst leicht löslich, wenig im Weingeist. Wird die Lösung im Wasserbade verdunstet, so verliert sie einen Theil der Säure. Eine Verbindung dieses Salzes mit Platinchlorid scheint nicht zu existiren.

Salpetersaures Serin: $C_6H_7NO_6.HO,NO_5$, erhielt ich durch Fällen des salzsauren Salzes mit salpetersaurem Silber, Behandeln des Filtrats mit Schwefelwasserstoff, um einen geringen Silberüberschuss zu entfernen, und Verdunsten der Lösung über Schwefelsäure und Kalk, bis das Gewicht constant war. Das Salz krystallisirt in sehr leicht löslichen mikroscopischen Nadeln.

Auch ein krystallinisches schwefelsaures Salz habe ich dargestellt, während es mir nicht gelang, eine Verbindung mit Essigsäure zu erhalten.

Das Serin ist dem Mitgetheilten zufolge offenbar ein dem Alanin nahestehender Körper. Beide lassen sich vom combinirten Typ Ammoniak + Wasser ableiten,

$$N\left\{\begin{matrix}H\\H\\H\frown H\\H\end{matrix}\right\}\Theta \quad \text{und} \quad N\left\{\begin{matrix}H\\H\\H\frown H_2\\H_2\end{matrix}\right\}\Theta_2$$

wenn wir im Alanin das zweiatomige Radikal der Milchsäure, im Serin das dreiatomige Radikal der Glycerinsäure annehmen:

$$N\left\{\begin{matrix}H_2\\C_6H_4\Theta''\\H\end{matrix}\right\}\Theta \qquad N\left\{\begin{matrix}H_2\\C_6H_3\Theta'''\\H_2\end{matrix}\right\}\Theta_2$$

Alanin Serin.

Da nun das Alanin bei der Behandlung mit salpetriger Säure Milchsäure liefert,

$$N\left\{\begin{matrix}H_2\\C_6H_4\Theta''\\H\end{matrix}\right\}\Theta + N\Theta_2\left\{\begin{matrix}\\\\H\end{matrix}\right\} = N\left\{\begin{matrix}\\\\N\end{matrix}\right\} + H\left\{\begin{matrix}\\\\H\end{matrix}\right\}\Theta + C_6H_4\Theta''\left\{\begin{matrix}\\\\H_2\end{matrix}\right\}\Theta_2$$

Alanin — Milchsäure

so stand zu erwarten, dass das Serin unter gleichen Umständen in Glycerinsäure übergehen werde:

$$N\left\{\begin{matrix}H_2\\C_6H_3\Theta'''\\H_2\end{matrix}\right\}\Theta_2 + N\Theta_2\left\{\begin{matrix}\\\\H\end{matrix}\right\} = N\left\{\begin{matrix}\\\\N\end{matrix}\right\} + H\left\{\begin{matrix}\\\\H\end{matrix}\right\}\Theta + C_6H_3\Theta'''\left\{\begin{matrix}\\\\H_3\end{matrix}\right\}\Theta_3$$

Serin — Glycerinsäure

Der Versuch hat diese Voraussetzung bestätigt. — Eine wässerige Serinlösung wurde bei guter Abkühlung so lange mit salpetriger Säure behandelt, bis keine Gasentwicklung mehr stattfand. Dann wurde die Lösung in einer flachen Schale der freiwilligen Verdunstung überlassen und der syrupförmige Rückstand einige Male in Weingeist aufgenommen und zur Trockne verdampft. Die Glycerinsäure blieb in Form eines zähen Syrups zurück, der über Schwefelsäure gestellt keine Neigung zum Krystallisiren zeigte und an der Luft begierig Wasser anzog. Beim Erhitzen auf Platinblech entwickelte sich ein Geruch ähnlich dem von verbrennendem Zucker.

Für die Analyse wurde das Kalksalz dargestellt. Es schoss in warzenförmigen Krystallaggregaten an, die in Wasser leicht löslich, in Weingeist unlöslich waren.

0,381 Grm. der lufttrocknen Krystalle veränderten ihr Gewicht nicht über Schwefelsäure und lieferten durch Fällen mit Oxalsäure und Glühen des Niederschlages 0,1315 Grm. kohlensauren Kalk = 13,81 Proc. Calcium.

Die Formel des glycerinsauren Kalks: $C_6H_5CaO_8$ 2 aq. verlangt 13,98 Proc.

Als die Lösung des Kalksalzes mit Bleiessig versetzt wurde, entstand ein weisser Niederschlag, der sich in Essigsäure leicht auflöste. Salpetersaures Silber brachte keine Fällung hervor; beim Kochen schied sich metallisches Silber ab.

Diese Reactionen und die Analyse des Kalksalzes lassen keine Zweifel darüber, dass die aus dem Serin erhaltene Säure in der That Glycerinsäure war.

Da Glycerinsäure und Milchsäure in naher Beziehung zu einander stehen, und die erste sich in die letzte umwandeln lässt, so steht zu erwarten, dass durch reducirende Einflüsse sich auch das Serin in Alanin wird überführen lassen.

Auch Serin und Cystin scheinen nahverwandte Körper zu sein; beide unterscheiden sich in der Zusammensetzung nur durch 1 At. Schwefel, welches das Cystin an der Stelle von Sauerstoff enthält. Das Verhältniss, in welchem beide Körper zu einander stehen, dürfte sich durch folgende Formeln ausdrücken lassen:

$$N\left\{\begin{matrix}H_2\\C_6H_3O'''\\H_2\end{matrix}\right\}O_2 \qquad N\left\{\begin{matrix}H_2\\C_6H_3S'''\\H_2\end{matrix}\right\}O_2$$

Serin Cystin

Professor Städeler, unter dessen Leitung ich die vorliegende Untersuchung ausgeführt habe, ist gegenwärtig mit Versuchen beschäftigt, welche die Umwandlung des Serins in Alanin und Cystin zum Zweck haben.

In meiner oben citirten Abhandlung über die Bestandtheile der Seide ist auch eines süss schmeckenden krystallinischen stickstoffhaltigen Körpers erwähnt

worden, der sich bei Kochung des Fibroins mit Schwefelsäure neben Tyrosin und Leucin gebildet und in der Form grosse Aehnlichkeit mit dem Inosit hatte. Ich habe jetzt diesen Körper in grösserer Menge dargestellt und analysirt.

0,3538 Grm. der lufttrocknen Krystalle gaben bei der Verbrennung 0,419 Grm. Kohlensäure und 0,2157 Grm. Wasser.

0,245 Grm. lieferten, mit Natronkalk verbrannt, eine Quantität Salmiak, aus welcher 0,461 Grm. Chlorsilber erhalten wurden.

Diese Analyse führt zu der Formel des Glycins = $C_4H_5NO_4$.

		berechnet		gefunden
4 Aeq.	Kohlenstoff	24	32,00	32,12
5 „	Wasserstoff	5	6,67	6,78
1 „	Stickstoff	14	18,66	18,36
4 „	Sauerstoff	32	42,67	42,74
		75	100,00	100,00

Ferner hinterliess die lufttrockne Kupferverbindung beim Verbrennen 34,32 Proc. Kupferoxyd, entsprechend der Formel: $C_4H_4CuNO_4 + aq$, welche 34,61 Proc. Kupferoxyd verlangt. — Auch die Löslichkeit des erhaltenen Glycins in Wasser stimmte mit aus Hippursäure dargestelltem Glycin überein, während das Ansehen der Krystalle auch nach mehrfachem Umkrystallisiren etwas abweichend war.

Wie es scheint, bildet sich das Glycin aus dem Fibroin hauptsächlich erst bei längerem Kochen mit Schwefelsäure. Bei ungenügendem Kochen erhält man neben etwa 8 Proc. Tyrosin und sehr viel Leucin eine ansehnliche Menge eines süss schmeckenden

Syrups; wird die Kochung genügend lange fortgesetzt, so verschwindet die syrupförmige Materie bis auf ein Minimum, man erhält fast nur krystallinische Producte, von denen Leucin und Glycin den Hauptbestandtheil ausmachen. Beide kommen in etwa gleicher Menge unter den Zersetzungsproducten des Fibroins vor, in etwa 5mal grösserer Menge wie das Tyrosin.

Eine Reise nach der Mac-Keans-Insel.

Von

Dr. Eduard Gräffe.

Mittwoch den 5. November 1863 verliess ich in Begleitung meiner Frau den Hafen von Apia in der Hamburger Bark „Alster" Cap. Hansen. Mit günstiger Brise kamen wir schon den zweiten Tag in Sicht von Gente Hermosa (Swins-island). Diese kleine Insel ist ganz mit Cocospalmen bedeckt und wir konnten ohngefähr fünf grössere Häuser unterscheiden. Vier Tage später kamen wir, ohne weiter ein Eiland der Unionsgruppe gesehen zu haben, in Sicht von Mac-Keans-Insel, in der Phönixgruppe der Südsee gelegen. Sie erhebt sich so wenig über das Meer, dass wir nur noch wenige Meilen von ihr entfernt waren, als sie wie eine weise rundliche Klippe aus dem Ocean auftauchte.

Eine Menge Seevögel, die überhaupt seit unserm Eintritt in die Phönixgruppe unsere täglichen Begleiter

waren, schwärmten um das Schiff und von der Insel ertönte ein lautes Gekreisch tausender von Seeschwalben. Nachdem die Alster an einer Boje vor Anker gegangen war, betraten wir die Insel, die mehr einer Schneelandschaft als einer Insel in der Nähe des Aequators gleich sah.

Wir fanden Herrn Campstock, der die Aufsicht über diese Guanoinsel führt, in einer nicht sehr beneidenswerthen Lage, da er beinahe ohne Lebensmittel und ohne Wasser war; indem die Eigenthümer dieser Insel, C. Williams & C. in Honolulu, schon seit Monaten kein Schiff dahin gesandt hatten. Die Bewohner der Insel, 19 Eingeborene der Sandwichsinseln, konnten daher nur mit grosser Mühe dahin gebracht werden, die Arbeit bei dem Laden des Guano zu verrichten. Nur von Fischen, Vögeln, Eiern und einer schlechten Wurzelsorte lebend, was die Insel ihnen darbot, waren sie sehr entmuthigt und ausserdem war auch bei mehreren derselben die Zeitdauer ihrer Verpflichtungen schon abgelaufen. Nur durch die sofortige Absendung des nöthigen Salzfleisches und einiger Säcke mit Erbsen von unserer Seite liessen sie sich bewegen, an die Arbeit zu gehen.

Den folgenden Tag nach unserer Ankunft logirten wir uns bei dem sehr gefälligen Herrn Campstock ein und während das Schiff seine Guano-Ladung einnahm, suchte ich die Insel zu erforschen. Dieselbe liegt in etwa 3 Grad südlicher Breite und 175 Grad (Greenw.) westlicher Länge und ist von beinahe kreisrunder Gestalt, dreiviertel Meilen lang und eine halbe breit. Sie gehört zu den wahren Coralleninseln und hatte in früheren Zeiten eine Lagune, die, von Meeressande ausgefüllt, jetzt nur als eine trockene Vertiefung wahr-

ehmen ist. Ein Ausgang derselben lag an der
dseite der Insel und es ist an dieser Stelle das
gunenriff am niedrigsten. Stellt man sich in die
te der Insel, so sieht man rings umher einen Wall
h gegen das Meer zu erheben, dessen höchste Stelle
ch Osten liegt, wo sich jetzt die Häuser der kleinen
lonie befinden und die etwa 25 Fuss hoch ist. Der
all ist aus Corall-Rollsteinen gebildet und fast ganz
hl und nur an einigen vertieften Stellen mit spär-
hem Grase bedeckt. Mehr Vegetation findet man
der vertieften muldenförmigen Mitte und hier ist es
ch, wo der Guano dicht unter der Oberfläche ge-
aben wird. Derselbe besteht fast ausschliesslich
s phosphorsaurem Kalk und ist daher geruchlos und
n Regen stehend bildet er eine feste Kruste an der
berfläche.

Die Vegetation dieses kleinen Stück Landes mitten
der grossen Südsee ist eine höchst eigenthümliche
d besteht nur aus drei oder vier verschiedenen
edrig strauchartigen Kräutern mit dicken fleischi-
n Blättern. Eines derselben, mit seinen hübschen
lben Blüthen, sieht der Potentilla anserina sehr
nlich, hat aber zum Aerger der barfüssigen Colo-
sten seine Fruchtkapseln mit zwei grossen Dornen be-
tzt. Eine andere den Cruciferen, wie es mir scheint,
gehörige Pflanze mit herzförmigen dicken Blättern
d kleinen weissen Blüthen hat eine dicke Wurzel,
e von den Colonisten in ihrer Lebensmittelnoth ge-
cht und gegessen wird; der Geschmack ist fade
sslich. Unter den Steinen zwischen den grünen
ätzen findet sich eine Menge Laufspinnen und eine
eine Schabe (Tinea) fliegt herum. Aber keine Land-
hnecke, kein Insekt ist weiter zu finden, kurz man

hat ganz das Bild des kärglichen Lebens unserer schweizerischen Gletscherinseln. Wie mich Campstock versicherte, sind Ameisen, Moskitos und Speckkäfer eingeführte Gäste.

Die Hauptbevölkerung der Insel, die schon Jahrtausendelang hier eingebürgert, sind die Seevögel. Das grösste Contingent gaben Arten aus den Geschlechtern der Seeschwalben (Sterna), Möven (Puffinus), Tölpel (Sula), der Fregattvögel (Tachipetes), der Tropikvögel (Phaëton). Von der Gattung Sterna konnte ich vier Arten unterscheiden; die zur Zeit meines Besuches der Insel am häufigsten vorkommende war von der Grösse einer Taube, die obere Seite fast ganz schwarz, die untere, sowie ein Band auf der Oberseite des Kopfes, war schneeweiss gefiedert. Sie liess sich jeden Tag zu Tausenden dicht gedrängt an gewissen Stellen auf den Boden nieder. An diesen Stellen findet man nachher die rothbraun marmorirten Eier auf dem Grunde zerstreut liegend. Eine kleine graue Seeschwalbe legt ein braun gefleckte Ei in Steinlöcher und umfliegt den sich demselben Nahenden so, dass sie mit dem Stock todt geschlagen werden kann. Es lässt dieser Vogel schrillend-pfeifende Töne von sich hören. Eine dritte ganz weiss gefiederte Art mit schwarzen Füssen und Schnabel legt ein kurzes an beiden Enden abgestumpftes Ei mit grünlich-braunen Flecken überall hin in kleine Vertiefungen an Corallenblöcken. Campstock beobachtete einen solchen Vogel, der Monate lang sein Ei, das durch Beschädigung verdorben war, bebrütete. Auf dem kleinen Hause desselben befindet sich eine Zinne mit einem hölzernen Geländer und auf diesem sitzt stets ein Duzend und mehr dieser weissen Seeschwalben, was dem

ein freundliches und belebtes Aussehen giebt. vierte seltenere Art, deren Ei ich nicht beobach- nnte, hat drei Farben, grau, weiss und schwarz. on den Möven (Lariden) mit röhrenförmigen löchern finden sich zwei Arten Puffinus: eine lschwarzgraue und eine kleine mit weissgefie- n Bauche. Beide legen ein weisses, länglich s Ei. Die erstere Art gräbt Höhlen in den san- Boden unter Kräutern und hält sich Nachts, so- um Brüten darin auf. Diese Höhle ist gewunden uweilen mehrere Fuss tief. Die kleinere Art hre Eier in Steinhaufen.

Der grösste unter den Vögeln, die sich auf der aufhalten und der König und Tyrann derselben, r Fregattvogel (Tachipetes aquila L.), der wie dler hoch in den Lüften kreisend auf die kleinern l herunterstürzt, die eben einen glücklichen Fisch- ethan. Namentlich zwingt er die ziemlich grossen larten (Sula), die von ihnen eben verschluckten e, meistens fliegende Fische (Exocoetus), wieder s zu würgen. Von dieser Beute lebt der Fre- ogel und heisst daher englisch man-of-war-bird. selten sah ich ihn auf der Insel auf dem Boden d und nur einmal überraschte ich drei weibliche l, die sich schnell bei meiner Annäherung er- n und davon flogen, so dass meine Flinte nur dieser majestätischen Vögel aus der Luft herab- konnte. Der männliche Vogel hat gleich dem am Nacken zugespitzte Federn, die grünlich- llglänzend sind, wie gewisse Hahnfedern; er hat rothe Kehlhaut, die er zur Kugel aufblasen kann. Weibchen kann man schon in weiter Ferne an veissgefleckten Brust erkennen; das Gefieder ist

mit vielen grauen Federn gemischt, während das Männchen dunkelschwarzgrün ist. Die Iris dieses Vogels ist bläulich-braun. Nach der Aussage von Campstock soll der Fregattvogel ein grosses weisses Ei legen.

Von der Gattung der Tölpel (Sula) konnte ich auf der Insel drei Arten unterscheiden; von einer Art derselben mit schwarzem Kopf, Rücken und Brust und weissem Bauche war gerade die Brütezeit. Das Nest bestand aus Reisern, die auf dem Rasen gehäuft eine Unterlage für das einzige dickschalige Ei boten. Dieses Ei frisch gelegt zeigt eine äussere weisse Schicht, die feucht und von der darunter liegenden blauen Schicht abwischbar ist. Diese Vögel (Sula) nisteten und lebten colonienweise jede Art für sich. Sie waren nicht sehr scheu und liessen sich ganz in der Nähe betrachten. Früher, als die Insel zuerst betreten wurde, wichen sie dem Ankommenden gar nicht aus dem Wege und theilten Schnabelhiebe aus. Das Geschrei dieser Vögel ist ein rabenartiges Krächzen, welches sie namentlich erschreckt und davon fliegend hören lassen. Verwundet wehren sie sich tüchtig, wobei ihre grünlichgelben kleinen Augen gar giftig aus ihrer nackten Kopfhaut hervorglotzen, ähnlich wie bei einer Schildkröte oder einer Schlange. Gewöhnlich würgt und speit er alsdann auch die von ihm verschluckten Fische wieder aus. Ich halte diese Vögel für die Hauptproducenten des Guano, weil sie gern heerdenweise immer an derselben Stelle sich lagern und vermöge ihrer nicht unansehnlichen Grösse und grossen Gefrässigkeit jedenfalls eine bedeutende Menge von Excrementen fallen lassen.

Zum Schlusse gedenke ich noch des schönsten

der tropischen Seevögel des Tropikvogels, Phaëton phoenicurus, welcher auf Mac-Keans-Insel nur hoch in den Lüften wiegend, sich zeigte; doch soll er im Juli und August daselbst brüten. Dieser schöne Vogel hat ein seidenartiges weisses Gefieder, das ins hell rosenrothe spielt, und im Schwanze ein bis zwei Schuh lange, ziegelrothe, schmalgebartete Federn. Ueber dem Auge befindet sich ein schwarzer Fleck; das grosse schwarze Auge, der rothe kräftige Schnabel verleiht diesem Segler der Lüfte ein schönes Aussehn. Weiter südlich von der Linie in den Gewässern von Samoa lebt eine andere Art von Tropikvogel von kleinerer Statur mit weisser Steuerfeder und gelbem Schnabel und es scheint, dass die Art mit der rothen Steuerfeder, Phaëton phoencurus, auf die dem Aequator zunächst liegenden Meeresstriche beschränkt ist. Diese Tropikvögel entfernen sich meilenweit vom Lande und fliegen meistens paarweise. Hoch über den Masten schwebend sticht dass weisse Gefieder vom blauen Himmel wunderbar ab. Man hört oft des Nachts ihren Ruf, der in einem kurzen gellenden Schrei besteht. Ich konnte auf Mac-Keans-Insel nur drei solcher Vögel erhalten, alle hoch aus der Luft herabgeschossen. Diese Vögel waren voll von einem kleinen milbenartigen Insekt und von grossen schwarzen Federläusen. Ueberhaupt fiel es mir auf, dass alle diese Seevögel, die doch nur kurze Zeit am Lande bleiben und meist immer über den Wellen des Meeres fliegen oder auf denselben schwimmen, so ungemein von Schmarotzerinsekten geplagt sind.

So viel über das Land und seine Bewohner und ich gehe nun über zur Beschreibung des das Eiland umtosenden Meeres. Die Insel als Corallenriff von

geringer Ausdehnung zeigt zur Ebbezeit nur eine kurze Strecke ins Meer hinaus mit Seepflanzen bewachsene Corallenblöcke und fällt dann schnell und steil ins Meer hinab. Zwischen diesem noch lebenden Corallenriff, das überall gegen die See hin tiefe Zerklüftungen in der Weise darbietet, dass das Riff radienartig Ausläufer gegen das Meer hin sendet, finde ich als Zoologe meine Lieblinge, die Bewohner dieses Meerreiches.

Beginnen wir mit den Fischen, so finden wir, dass die See sehr reich an den glänzendsten Repräsentanten aus den Familien der Labroiden, Theutiden, Scomberoiden ist. Aus der Familie der Theutiden ist namentlich ein Acanthurus oder Chirurgfisch da, sogenannnt wegen seiner Bewaffnung mit einem scharfen aufrichtbaren Dorne zu beiden Seiten des Schwanzes, der in grossen Schaaren um die Klippen spielt und sich durch seine prächtige Färbung auszeichnet. Auf dunkelschwarzem Körpergrunde findet sich zu beiden Seiten des Schwanzes und der Rückenflosse ein glänzend mennigrother Fleck; die Seiten des Kopfes und die Brust und Bauchflossen sind weiss und blau gesäumt. Diese Fische nähren sich von den Polypen des Corallenriffs, an dem sie beständig herumnagen. Unter den Steinen nahe am Strande halten sich drei bis vier Arten eigenthümlich gestalteter Blennien auf, die blitzschnell im seichten Wasser sich fortschnellen. Mein Aufenthalt auf der Insel war jedoch zu kurz, um nur einen ungefähren Begriff von dem Fischreichthum des umliegenden Oceans zu erhalten, doch bin ich nach den Schilderungen von Campstock geneigt, denselben für grösser als den des Meeres um Samoa zu halten.

Unter den wirbellosen Thieren, welche die Abhänge des Riffs bewohnen, sind vor allen die Radiaten oder Strahlthiere zu erwähnen. Um zuerst bei den in die Augen fallenden Echinodermen stehen zu bleiben, die überall im Sande in den Steinhöhlen herumkriechen oder ein festsitzendes Leben führen, fand ich hier einen ausgezeichneten violettbraunen Echinus mammillatus L., der in selbst gegrabenen Höhlungen des Corallensteines sitzt, seine schweren dreikantigen Stacheln hin und her bewegend. In Samoa ist ein ähnlicher Seeigel zu finden, welcher aber manche ganz abweichende Charaktere hat, so dass der Echinus mammillatus L. jedenfalls zwei Arten umfasst. Ein kleiner Seestern, Ophidiaster, von bläulicher Farbe mit rothen Punkten, und ein ganz kleiner röthlichbrauner Asteropecten sitzen an den Steinen im seichtern Wasser. Eine bräunliche Thyone wühlt in dem Sande herum, wie ich sie überall in der Südsee angetroffen habe; auch eine Holothurie von einem Schuh Länge beobachtete ich daselbst. Von den ankertragenden Synapten kamen mir gar keine Exemplare zu Gesicht; wahrscheinlich weil kein ruhiges Sandufer vorhanden ist. In den kurzen Seepflanzen, die das Riff bedecken, fand ich eine grosse Menge Foraminiferen oder gepanzerter Wurzelfüssler, wovon eine sternförmige, wie beinahe überall in der Südsee, den Hauptbestandtheil des Seesandes bildet.

Die Corallen, welche das Riff bilden, von welchen übrigens keine besonders schönen zu sehen waren, schienen mir mit den Arten um Samoa identisch zu sein, bis auf eine Art, welche lederartige braune Polster auf den Corallblöcken bildet. Die Polypen sind von grüner Farbe und ziemlicher Grösse; beim

Trocknen hinterlässt dieser Polyp eine dünne kreideähnliche Schale, den Umrissen des Coralls entsprechend.

Von Mollusken fand ich eine Art Pyrosoma sehr häufig an den Strand geschwemmt, ebenso eine Cymbulia-Schale, sonst keine andern Weichthiere.

Von Univalven waren die bunten kleinen Mitren, Tritonen mit schillernder Schalenepidermis, Ranellen, Cypraeen, Conen vorherrschend. Zwei Arten von Ranella, eine mit bunter blauer Apertur, bedeckten alle Steine und waren wie diese von Algen und Serpulen besetzt. Von Bivalven fand ich nur zwei bis drei Arten; die Perlmuschel soll ganz fehlen. So viel über das Meer. Die nähere Bestimmung der Thiere kann erst nach der Bearbeitung des von mir gesammelten Materials erfolgen.

Der Guano, der auf der Insel gewonnen wird und der sehr alt ist, wird unter dem Rasen der ehemaligen Lagune gefunden. Bei der Gewinnung desselben wird der Rasen abgestochen, dann die darunter liegende schwärzliche Guano-Schicht abgeräumt und der nun freiliegende weissliche Guano weggeschaufelt. Um den so gewonnenen Guano an den Strand zu bringen, sind drei hölzerne Schienenwege angelegt worden, auf denen ein Pferd an einen Karren gespannt diese Arbeit verrichtet. Grosse Guanohaufen liegen überall bei den Gebäulichkeiten umher und das Innere der Lagune kann noch auf lange Zeit hinaus ausgebeutet werden, obgleich die Guanoschicht höchstens ein Fuss dick ist; unter derselben kömmt der Corallstein zum Vorschein.

Es besteht die ganze Phönixinsel aus ähnlich gebildeten niedrigen Inseln, welche fast alle Guano be-

sitzen und von der gleichen Handelscompagnie in Besitz genommen worden sind. Indessen wird nur auf Mac-Keans-Insel gegraben und zwei Inseln, Gardner und Hull-island, sind ganz unbewohnt. Ob dieselben kein Guano enthalten oder ein für Schiffe gefährliches Riff die Landung erschwert, konnte ich nicht erfahren. Auf Hull's Insel sind übrigens schon öfters Menschen gelandet, um die dort häufig an das Land kommenden Seeschildkröten zu fangen, aus welchen sie ein vortreffliches Fett oder Oel aussieden. Es soll diese Insel eine grosse fischreiche Lagune enthalten und von Tausenden von Seevögeln belebt sein.

Da die Boote von Herrn Campstock in der kurzen Zeit von acht Tagen unbrauchbar wurden, so konnte kein Guano mehr eingenommen werden und daher verliessen wir die Insel, um uns mit unsern gemachten Sammlungen an Bord zu begeben. Eine hochstehende See, die mit Gewalt ans Ufer schlug, machte das Abgehen der Boote gefährlich; indessen ging noch alles gut und mit rasender Schnelligkeit wurde das Boot von der zurückstürzenden Fluth in die See geworfen, dass das Wasser zu beiden Seiten in das Fahrzeug schlug.

Mit Freuden werde ich stets dieser Woche auf Mac-Keans-Insel gedenken, wo der stets gefällige Campstock sein möglichstes gethan hat, um uns beim Sammeln und Conserviren behülflich zu sein; auch machte er uns beim Abschied noch eine Menge Geschenke. Ich bedaure diese Leute, die als wahre Robinsons täglich nach einem Segel aussehen, das ihnen Lebensmittel und Wasser, so wie neue Nachrichten aus dem heimatlichen Honolulu bringen soll. Die Colonisten können zwar immer noch nothdürftig

mit den natürlichen Schätzen, welche die Insel darbietet, ihr Leben fristen, wenn aber das Wasser ausgeht und wochenlang der klare Himmel ohne Regen ist, dann geht für sie eine harte Prüfung an. Solche Scenen der Verlassenheit kommen auf diesen Inseln nicht selten vor, denn die Handelscompagnien können oft mit dem besten Willen keine Schiffe absenden oder die Schiffe werden durch Unglücksfälle im Laufe aufgehalten. Jedenfalls würde eine Agentur in Samoa diese Inseln besser versorgen können. Die wichtigste Guano-Insel dieser Gegend der Südsee und die am meisten von Schiffen angelaufen wird, ist New-Nantucket oder Howe-island gerade unter der Linie. Die grossen amerikanischen Klipperschiffe laufen auf ihrer Rückreise von dieser Insel gewöhnlich in Apia ein, um noch Wasser einzunehmen.

Auf unserer Heimreise nach Apia-Upolu, denn dahin musste die Alster noch zurück, fiel nichts Besonderes vor. Das Meer von Mac-Keans-Insel bis nach Samoa war mit Vetellen bedeckt, die herdenweise ruhig dahin segelten. Merkwürdigerweise schienen die Physalien hier ganz zu fehlen, die den atlantischen Ocean in diesen Breiten beleben. Von Pteropoden fing ich Nachts verschiedene hübsche Arten aus den Gattungen Cuvieria, Creseis, Hyalia etc. Auch Atlanten und andere Heteropoden (Firola) gingen in das Schleppnetz. Salpen sind hier ziemlich spärlich und meistens in wenigen Exemplaren beisammen. Eine hübsche Salpe ist der Zonata ganz ähnlich und wahrscheinlich mit ihr identisch.

Unter dem zwölften Grad südlicher Breite hatten wir eine viertägige Windstille und mussten endlich, in Sicht von Apia gekommen, wegen abermaliger

Windstille in den Hafen bugsirt werden. Von dem nahen Lande wehte uns ein balsamischer Duft entgegen und wir waren beim Betreten unserer Heimat ganz entzückt von der Schönheit derselben. In den drei Wochen unserer Abwesenheit war das Gras und das Unkraut um das Haus und im Garten schuhhoch aufgeschossen, ein sprechender Beweis tropischer Triebkraft.

Hiermit sage ich meinen Freunden in Zürich ein herzliches Lebewohl, oder in der Samoasprache: Tofà, und verspreche nächstens eine Beschreibung von Samoa.

Notizen.

Ueber projektivische Punktsysteme auf derselben Geraden.

§ 1.

Seien zwei projektivische Punktsysteme auf derselben Geraden gegeben:

dem Punkte a im 1ten Systeme entspreche a' im 2ten Systeme.
" " a' " " " " " a'' " " "
" " a'' " " " " " a''' " " "

u. s. w.

Zwei einander entsprechende Punkte a und a' sind durch die Gleichung bestimmt:

(1) $$ia \,.\, j'a' = \lambda,$$

wo λ eine Constante und i, j' zwei feste Punkte der gegebenen Geraden sind. Es ist i der Punkt des 1ten Systems, der dem unendlichen Punkte im zweiten, und j' derjenige des zweiten Systems, der dem unendlichen im ersten System entspricht.

Diess vorausgesetzt, sei $ij' = u$, und x, x', x'' ... seien

die von i aus gezählten Abscissen ia, ia', ia'' ..., so giebt Gleichung (1):

$$x(x'-u)=\lambda, \text{ oder } x'=u+\frac{\lambda}{x}$$

$$x'(x''-u)=\lambda, \text{ oder } x''=u+\frac{\lambda}{x'}.$$

u. s. w.

Wir erhalten so nach und nach:

$$\frac{\lambda}{x'}=\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{x}}, \quad \frac{\lambda}{x''}=\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{x}}}, \quad \frac{\lambda}{x'''}=\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{x}}}}.$$

und allgemein ist $\frac{\lambda}{x_n}$ ein $(n+1)$ gliedriger Kettenbruch, wo die n ersten Kettennenner $=u$, der letzte $=x$, und alle Kettenzähler $=\lambda$ sind.

Sei also $\frac{Z_n}{N_n}$ der n^{te} Näherungsbruch der unbegrenzt fortgesetzten Kette:

$$\frac{Z}{N}=\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{u+\frac{\lambda}{u+\ldots}}}$$

wo nach bekanntem Bildungsgesetze:

$$\frac{Z_n}{N_n}=\frac{u\,Z_{n-1}+\lambda\,Z_{n-2}}{u\,N_{n-1}+\lambda\,N_{n-2}}, \text{ und } \begin{matrix} Z_0=0, & Z_1=\lambda \\ N_0=1, & N_1=u, \end{matrix}$$

so ergiebt sich:

$$\frac{\lambda}{x_n}=\frac{x\,Z_n+\lambda\,Z_{n-1}}{x\,N_n+\lambda\,N_{n-1}}$$

Nun ist $Z_1=\lambda N_0$, $Z_2=\lambda N_1$; hieraus folgt allgemein $Z_n=\lambda N_{n-1}$ und wir erhalten dadurch:

(2) $$x_n=\frac{x\,N_n+\lambda\,N_{n-1}}{x\,N_{n-1}+\lambda\,N_{n-2}},$$

wo $N_0=1$, $N_1=u$, $N_n=u\,N_{n-1}+\lambda\,N_{n-2}$, woraus nach und nach:

$$N_0 = 1$$
$$N_1 = u$$
$$N_2 = u^2 + \lambda$$
$$N_3 = u^3 + 2\lambda u$$
$$N_4 = u^4 + 3\lambda u^2 + \lambda^2$$
$$N_5 = u^5 + 4\lambda u^3 + 3\lambda^2 u$$
$$N_6 = u^6 + 5\lambda u^4 + 6\lambda^2 u^2 + \lambda^3$$
$$N_7 = u^7 + 6\lambda u^5 + 10\lambda^2 u^3 + 4\lambda^3 u,$$

u. s. w.

Die auftretenden Coefficienten sind Binominalcoefficienten, und man erkennt bald das allgemeine Gesetz:

(7) $N_n = u^n + \binom{n-1}{1}\lambda u^{n-2} + \binom{n-2}{2}\lambda^2 u^{n-4} + \binom{n-3}{3}\lambda^3 u^{n-6} + \ldots;$

wenn $n = 2m$, so schliesst die Reihe mit $\binom{m}{m}\lambda^m$,

wenn $n = 2m + 1$, so schliesst die Reihe mit $\binom{m+1}{m}\lambda^m u$.

§ 2.

Wir suchen nun die Bedingung, dass der Punkt a_n wieder mit dem Punkte a zusammenfalle, oder dass $x_n = x$ sei. Die Gleichung (2) giebt für diesen Fall:

$$x^2 N_{n-1} - x(N_n - \lambda N_{n-2}) - \lambda N_{n-1} = 0.$$

Gemäss der Recursionsgleichung für N_n ist aber $N_n - \lambda N_{n-2} = uN_{n-1}$, und dadurch geht obige Bedingungsgleichung über in:

(8) $$N_{n-1}(x^2 - ux - \lambda) = 0.$$

Die Gleichung zerfällt also in zwei Faktoren, von denen der eine unabhängig von x, und der andere unabhängig vom Index n ist.

Es wird $a_n = a$ für jeden Index n, wenn:

$$x^2 - ux - \lambda = 0;$$

d. h. wenn diese Gleichung besteht, so kommt man schon beim ersten Gange auf den Punkt a zurück. Diese Gleichung bestimmt also die den beiden Punktsystemen gemeinsamen Punkte. In der That, aus dieser Gleichung folgt $x(x-u) = \lambda$, und diess mit der Gleichung $x(x'-u) = \lambda$ verglichen, giebt $x' = x$. Die beiden Punktsysteme haben also zwei (reelle oder imaginäre) gemeinsame Punkte, und da die Summe der Wurzeln obiger Gleichung $= u$, so ist die Mitte dieser Punkte zugleich die Mitte von ij'.

Es wird aber $a_n = a$ für jeden Werth von x, wenn $N_{n-1} = 0$. Somit ist:

(5) $$o = u^{n-1} + \binom{n-2}{1} \lambda u^{n-3} + \binom{n-3}{2} \lambda^2 u^{n-5} + \ldots$$

die Bedingung, dass man von jedem beliebigen Punkte a aus nach n Gängen wieder zum Punkte a zurückkomme.

Man erhält z. B.

$a_2 = a$ wenn $u = o$
$a_3 = a$ » $u^2 = -\lambda$
$a_4 = a$ » $u = o$, oder $u^2 = -2\lambda$
$a_5 = a$ » $u^2 = -\left(\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}\right)\lambda$
$a_6 = a$ » $u = o$, oder $u^2 = -\lambda$, oder $u^2 = -3\lambda$
u. s. w.

Wenn n durch eine Zahl r theilbar z. B. $n = p \,.\, r$, so ist klar, dass wenn man nach r Gängen auf den Punkt a zurückkommt, man nach n Gängen ebenfalls auf a zurückkommt. Hieraus der Satz:

Sei n eine positive ganze Zahl, und $f(n)$ das folgende ganze Polynom von x:

$$f(n) = 1 + \binom{n-2}{1} x + \binom{n-3}{2} x^2 + \binom{n-4}{3} x^3 + \ldots$$

Wenn n theilbar durch A ist, so ist $f(n)$ theilbar durch $f(A)$. Wenn n theilbar durch $A \,.\, B$, und sind A und B relative Primzahlen, so ist $f(n)$ theilbar durch das Produkt $f(A).f(B)$.

Wenn also $n = a^\alpha b^\beta c^\gamma \ldots$, wo $a, b, c \ldots$ die Primfaktoren von n, so ist $f(n)$ theilbar durch das Produkt $f(a^\alpha).\ f(b^\beta).\ f(c^\gamma) \ldots$, und wiederum ist $f(a^\alpha)$ theilbar durch $f(a^{\alpha-1})$ u. s. w.

§ 3.

Der Gleichung (5) können blos negative Werthe von λ genügen. Wir setzen daher $\lambda = -k^2$, so haben wir zwischen den beiden Punktsystemen die Beziehung

(1') $$ia \,.\, j'a' = -k^2,$$

und die Gleichung (5), wenn wir dieselbe durch k^{n-1} dividiren, geht über in:

$$o = \left(\frac{u}{k}\right)^{n-1} - \binom{n-2}{1}\left(\frac{u}{k}\right)^{n-3} + \binom{n-3}{2}\left(\frac{u}{k}\right)^{n-5} - \cdots$$

Diese Reihe ist aber nichts anderes als die Entwicklung von $\frac{\sin(n\,A)}{\sin A}$ nach Potenzen von $2\,\cos A$. Setzen wir nämlich $\frac{u}{k} = 2\,\cos A$, so haben wir $\frac{\sin(n\,A)}{\sin A} = o$, also $A = \frac{r\,\pi}{n}$ von $r = 1$ bis $r = (n-1)$.

Die Bedingung, dass immer der Punkt a_n wieder mit dem Punkte a zusammenfalle, ist also:

(6) $\quad u = 2\,k\,\cos A$, wo $A = \frac{\pi}{n}, \frac{2\,\pi}{n}, \frac{3\,\pi}{n} \cdots \frac{(n-1)\,\pi}{n}$.

Sei also die Grösse k und die Mitte o von ij' gegeben, so beschreibe man um o mit dem Radius k einen Halbkreis über der gegebenen Geraden, und theile denselben durch die Punkte (1), (2) ... $(n-1)$ in n gleiche Theile. Diess vorausgesetzt nehme man die Projektion irgend eines dieser Theilpunkte für den Punkt i, und dann j' symmetrisch zu i in Bezug auf o, so sind durch die Gleichung (1') zwei projektivische Punktsysteme bestimmt, wo man von jedem beliebigen Punkte a aus nach n Gängen wieder zu diesem Punkte zurückkehrt. — Je zwei Werthe von A, die sich zu π ergänzen, geben dieselben Punktsysteme, nur sind die Bezeichnungen a und a', oder die rechte und linke Seite, mit einander vertauscht.

Wenn $n = 2$, erhalten wir $A = \frac{\pi}{2}$, d. h. die beiden Punkte i und j' fallen zusammen. Dann bilden je drei Punktenpaare $a\,a'$, $b\,b'$, $c\,c'$ eine Involution.

Wenn n eine Primzahl ausser 2, so ist die Zahl der Lösungen, abgesehen von einer blossen Vertauschung von rechts und links, $\frac{n-1}{2}$. Bei allen diesen Lösungen kommt man von irgend einem Punkte a aus nach n und bloss nach n Gängen wieder auf a zurück.

Wenn n eine zusammengesetzte Zahl, so unterscheiden wir die Lösungen, wo man erst nach n Gängen zum Ausgangspunkt zurückkehrt, von denen, wo diess schon nach einer Zahl von Gängen geschieht, die ein Theiler von n ist. Wir nennen erstere primäre, letztere sekundäre Lösungen. Wenn r eine der Zahlen 1 bis $(n-1)$, und relative Primzahl zu n ist, so bestimmt der Winkel $A = \frac{r\pi}{n}$ eine primäre Lösung. Haben aber r und n einen gemeinsamen Theiler ausser 1, ist p der grösste derselben, und $\frac{n}{p} = n'$, so kehrt man schon je nach n' Gängen zu a zurück. Sieht man also wieder von einer blossen Vertauschung von rechts und links ab, so ist die Anzahl der primären Lösungen gleich der halben Anzahl der unter 1, 2, 3 ... $(n-1)$ vorkommenden Zahlen, die zu n prim sind, also $= \frac{1}{2}\varphi(n)$, wo $\varphi(n)$ die Eulersche Funktion:

$$\varphi(n) = n\left(1-\tfrac{1}{a}\right)\left(1-\tfrac{1}{b}\right)\left(1-\tfrac{1}{c}\right)\ldots =$$
$$= (a-1)\,a^{\alpha-1}\,.\,(b-1)\,b^{\beta-1}\,.\,(c-1)\,c^{\gamma-1}\ldots$$

wo a, b, c ... die Primfaktoren von $n = a^{\alpha}\,b^{\beta}\,c^{\gamma}$ sind.

Durch die Relation (6) geht die Gleichung, welche die gemeinsamen Punkte der beiden projektivischen Systeme bestimmt, über in

$$x^2 - 2k\cos A\,.\,x + k^2 = o,$$

woraus:

$$x = k\,(\cos A \pm i \sin A).$$

Die gemeinsamen Punkte sind also imaginär. In diesem Falle existiren bekanntlich zwei reelle zur gegebenen Geraden symmetrisch liegende Punkte P, von denen aus das Segment $a\,a'$, wenn a und a' die beiden Punktsysteme durchlaufen, unter einem konstanten Winkel (oder dessen Supplemente) erscheint. Ist o die Mitte von ij', so ist $o\,P$ senkrecht zu ij', und wenn dem Punkte o als einem Punkte des ersten Systemes im zweiten Systeme o' entspricht, so ist

$$(o\,P)^2 = io\,.\,o'o.$$

Nun hat man nach (1' und 6) $i\,o = k\cos A$, $o'j' = \frac{k^2}{io} = \frac{k}{\cos A}$, also $o'o = o'j' - oj' = \frac{k\sin A^2}{\cos A}$, und wir finden:

$$o\,P = \pm k\sin A.$$

Da ferner Winkel $a\,P\,a'$ konstant, so kömmt, wenn a mit i zusammenfällt, $a\,P\,a' = i\,P\,\infty$, also $tg\,a\,P\,a' = \pm\frac{o\,P}{i\,o} = \pm tg\,A$, oder endlich:

(7) $$\sphericalangle\, a\,P\,a' = A \text{ oder } \pi - A.$$

Wir kommen also zu dem Satze:

Wenn zwei projektivische Punktsysteme auf einer Geraden so beschaffen sind, dass — wenn man zu irgend einem Punkte a des einen Systems den correspondirenden im andern, zu diesem, als ein Punkt im ersten System betrachtet, wieder den correspondirenden Punkt nimmt u. s. w., — dass man so nach n Gängen wieder zum Ausgangspunkte a zurückkommt: so lassen sich die beiden Punktsysteme durch zwei Gerade erzeugen, die sich um einen festen Punkt P drehen, und einen konstanten Winkel mit einander bilden, der ein Vielfaches von $\frac{\pi}{n}$ ist.

Das Ungekehrte dieses Satzes ist durch unmittelbare Anschauung klar.

[Dr. G. Sidler in Bern.]

Eine graphische Auflösung der drei axonometrischen Hauptaufgaben.

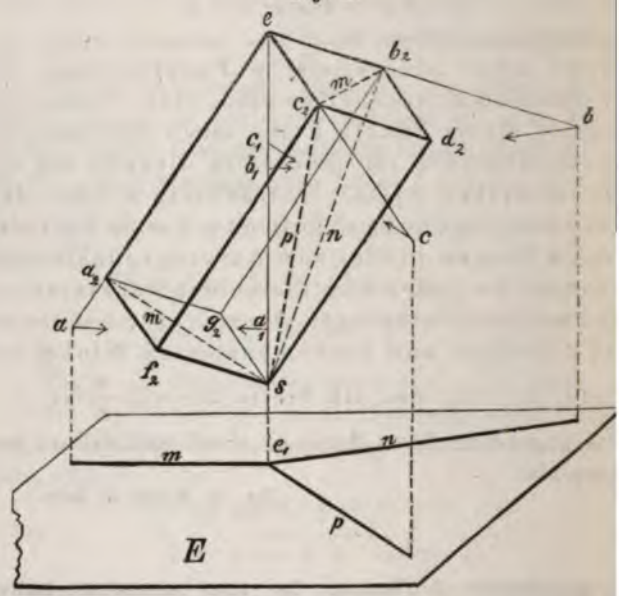
Gegeben: Die Längen m, n, p der Projektionen dreier gleich langen, senkrecht auf einanderstehenden Axenstücke.

Gesucht:

1) die wirkliche Länge dieser Axenstücke;
2) die Lage derselben im Raume;
3) die zwischen den Projektionen m, n, p eingeschlossenen Winkel.

Die Linien *ea*, *eb*, *ec*, Fig. 1, sollen die drei Axenst
m, *n*, *p* ihre Projektionen auf der Ebene *E*, aa_1 bb_1 cc_1 Per
dikel auf ee_1, welche mithin gleich *m*, *n*, *p* sind, vorst
Man verändere nun (mit Largiadèr) die Lage der Dre
aa_1e, bb_1e, cc_1e, so, dass die Punkte *a*, *b*, *c* in den geme
men Punkt *s*, die Punkte a_1, b_1, c_1 aber nach a_2, b_2, c_2 ve
werden, so dass also die Längenstücke *m*, *n*, *p* auf sa_2, sb

Fig. 1.

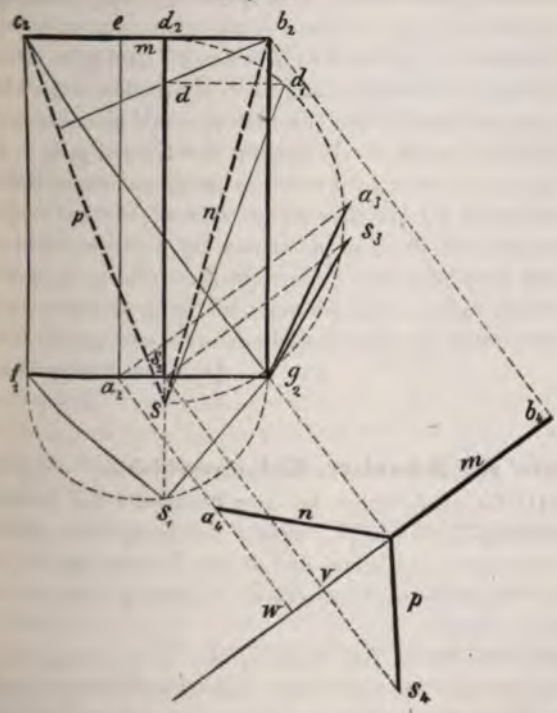


fallen, die Ecken in *e* fest bleiben; fälle sodann von *s* aus au
Ebenen *aeb*, *aec* und *bec* die Perpendikel sg^2, sf^2 und sd^2,
denke sich das rechtwinklige Parallelepiped $c\,b_2\,d_2\,c_2\,f_2$ volle

Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt nun
man zeichne von diesem Parallelepiped in Fig. 2 die
c_2 b_2 *s* d_2, indem man zuerst das Dreieck c_2 b_2 *s* aus den
nien *m*, *n*, *p* zusammensetzt und durch die Perpendikel, w
man von *s*, b_2 und c_2 auf die gegenüberliegenden Dreiecks

lt, die Projektion d des Punktes d_2 bestimmt. Diese pyra-
dale Ecke drehe man um $c_2\ b_2$, bis die Fläche $c_2\ d\ b_2$ senk-
cht auf der Projektionsebene steht, d mithin nach d_2 fällt.
e wahre Länge von $d\ s$ erhält man in $d_1\ s$, wenn man $d\ d_1$
nkrecht zu $d\ s$ und den Winkel $d_2\ d_1\ s$ mittelst eines Kreis-

Fig. 2.



ens gleich 90° macht; trägt man nun $d_1\ s$ nach $d_2\ s_2$, so kann
sofort das ganze, dieser Stellung entsprechende Parallel-
ed $b_2\ c_2\ d_2\ e\ a_2$ . . . verzeichnen. Da in demselben alle
ptdiagonalen gleich lang sind und die gleichen Winkel mit
Seitenkanten von gleicher Länge einschliessen, so hat man
endes:

1) die Diagonale $c_2\ g_2$ (oder $b_2\ f_2$) ist gleich $e\ s$ Fig. 1, also gleich der wahren Länge der projizirten Axenstücke;
2) die zwischen $g\ c_2$ und den Kanten $g_2\ b_2$, $g_2\ s_2$ und g_2 enthaltenen Winkel sind gleich den Winkeln, welche diese Axenstücke mit der Projizirenden $e\ e_1$ Fig. 1 einschliessen. Winkel $b_2\ g_2\ c_2$ erscheint bereits in wahrer Grösse; die wahre Grösse von $\angle\ s_2\ g_2\ c_2$ und $\angle\ a_2\ g_2\ c_2$ erhält man in $lg_2\ s_3$ und $kg_2\ a_3$ durch Umklappen der rechtwinkligen Dreiecke $s_2\ g_2\ l$ und $a_2\ g_2\ k$ um $g\ l$ und $g_2\ k$, indem man bedenkt, dass $g_2\ s_3$ und $g_2\ a_3$ gleich den wahren Längen $g_2\ s_1$ und $f_2\ s_1$ der Seitenkanten $g_2\ s_2$ und $g_2\ a_2$ oder $f_2\ s_2$ sind.
3) Endlich giebt die Projektion der Kanten $g_2\ b_2$, $g_1\ s_1$ und $g_2\ a_2$ auf einer senkrecht zu $g_2\ c_2$ stehenden Ebene die Richtung der Projektionen m, n, p an, da eine solche Projektion mit der Fig. m, n, p in Fig. 1 identisch ist. m oder die Projektion von $g_2\ b_2$ steht senkrecht zu $g_2\ c_2$; n und p erhält man, indem man $s_2\ s_4$ und $a_2\ a_4$ senkrecht zur Verlängerung von m zieht und $v\ s_4$ sowie $w\ a_4$ gleich $s_2\ s_1$ macht.

[J. W. v. Deschwanden.]

Notizen zur Schweizer. Kulturgeschichte. [Fortsetzung.]

111) Einige Auszüge aus dem Protokolle des Helvetischen Vollziehungsdirectoriums, welche ich seiner Zeit im Bundesrathhause in Bern machte, und II 289 benutzte, dürften in dem gegenwärtigen Momente zeitgemäss in extenso publicirt werden. Es sind folgende:

17. Mai 1798 theilte der Minister der a. A. einen Brief von Mengaud mit, der vorschlägt, jemand nach Paris zu schicken um wegen der Einheit des Maasses und Gewichtes zu deliberiren. — Antwort, dass man die Wichtigkeit davon fühle aber wegen dem Zustande der Finanzen bedaure, nicht eintreten zu können.

18. Mai 1798 wurde beschlossen, Tralles zu fragen, ob er zu der Bestimmung des allgemeinen Maasses und Gewichtes in Frankreich beitragen wolle.

11. Juni 1798 wurde beschlossen, Tralles zu schicken — mit 100 Louisd'ors für Reisekosten.

12. Juni 1798. Tralles will gehen, glaubt aber, das Geld werde nicht ausreichen. — Er soll Zulage erhalten nach Bedürfniss.

11. Juli 1798 fordert der Minister Stapfer auf, bald nach Paris abzureisen, bevollmächtigt ihn die Manuel'sche Sammlung von Typen von Beschreibungen der verschiedenen Schweizer-Maasse gegen eine billige Entschädigung zu acquiriren; — ferner den bereits in Paris befindlichen Bürger Gindroz, Prof. d. Math. in Lausanne, zu Hülfe zu nehmen und dankt Tralles für seine Uebernahme der Mission. — Stapfer gibt ihm auch sehr warme Empfehlungen nach Paris mit, und nennt ihn seinen einstigen Lehrer.

1. August 1798 wird die Ankunft von Tralles in Paris angezeigt.

22. August 1798 wird angezeigt, dass die Französische Regierung verlange, dass alle mitarbeitenden Gelehrten sich Modelle über die verschiedenen Maasse und Gewichte aus ihrem Lande verschaffen. Es wird beschlossen, dem Minister der K. u. W. Vollmacht zu geben, sich die Urmaasse zu verschaffen, welche die Familie des Kommissär Manuel in Bern besitze, gegen eine ihr zu gebende Entschädigung; ferner an alle Verw. Kammern zu schreiben, dass sie die Gewichte und Maasse sammeln.

11. Februar 1799 werden für die Manuel'sche Sammlung 20 Louisd'ors gesprochen.

112) A. Scherer schrieb 1821 III 5 aus St. Gallen an Horner: »Sie beobachten fleissig ohne Zweifel den schönen Kometen im Pegasus an Ihrem parallactischen Instrument. Ich habe mich zum ersten Mahl hinter solche Beobachtungen am Kreismicrometer gewagt, und verfolge auf diese Art den Kometen seit dem zweiten Februar, weiss aber gar nicht, wo und wann ich die Zeit hernehmen werde, um diese Chorden alle zu reduciren.«

113) Prof. Trechsel schrieb 1825 XI 20 aus Bern an Horner: »Von Herrn Stabsh. Pestalutz erhielt ich vorgestern einen sehr freundschaftlichen und angenehmen Brief. Sowohl Er als MHGHr.

General Finsler scheinen zu der vorgeschlagenen Nachmessung der Tralles'schen Basis nicht ganz ungeneigt. Nur die Schwierigkeit der Erhaltung eines recht zuverlässigen Etalon, und die daherigen Kosten machen einiges Bedenken. Aber deswegen sollte diese wichtige und gewiss interessante Untersuchung, welche einzig und allein uns auf eine anständige, würdige und sichere Weise aus einer unangenehmen Ungewissheit zieht — doch nicht unterbleiben.«

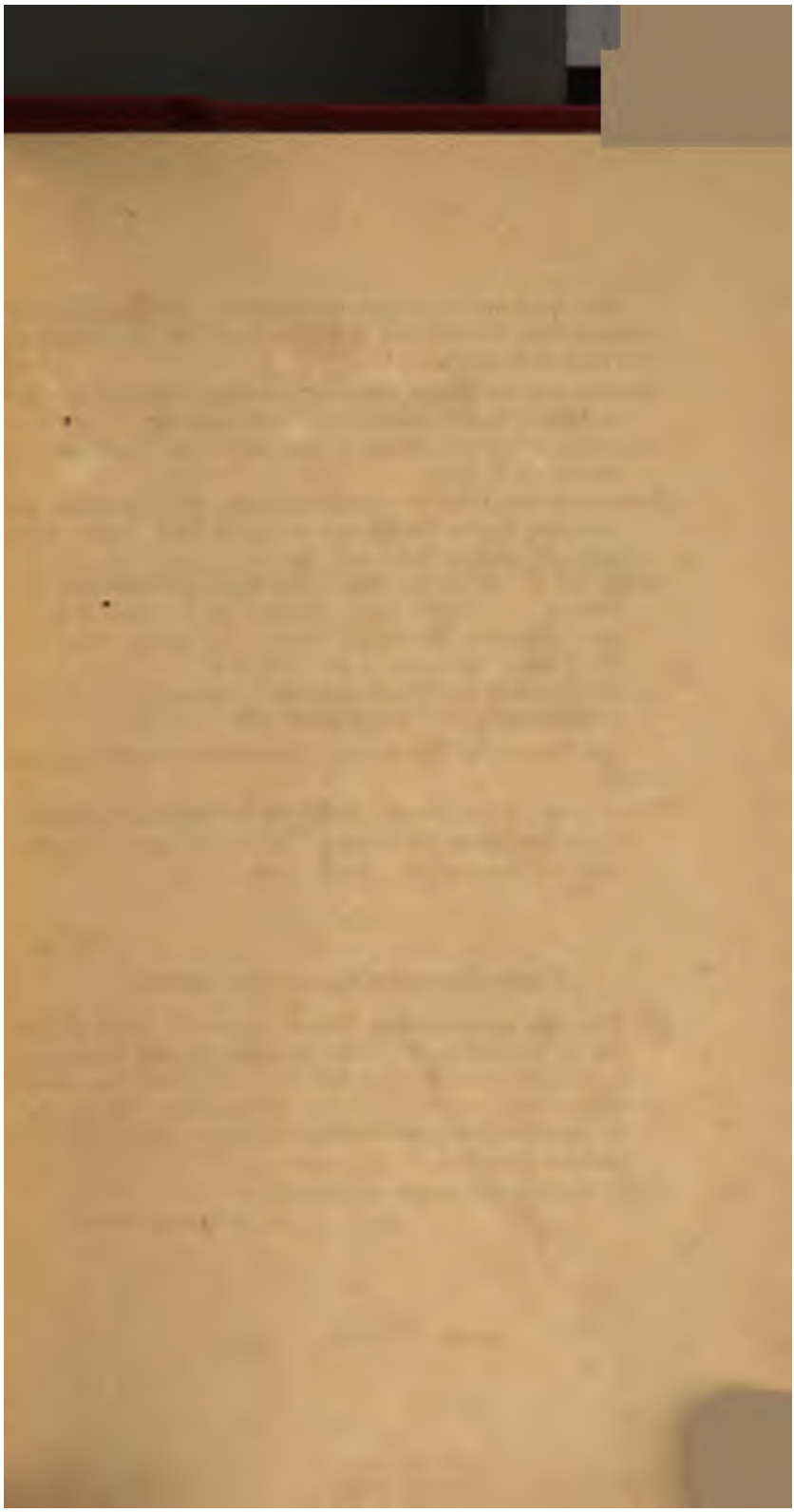
114) Prof. Trechsel schrieb 1826 I 15 aus Bern an Horner: »Das Wort der Aufmunterung hat wirklich Aufmunterung und Stärkung hervorgebracht! Wahrlich es ist doch eine Freude, eine hohe Freude, auf seinem Lebenswege, der dann und wann ein Bischen mühsam und holperig, solche Männer, solche Freunde anzutreffen, bei denen Kopf und Geist und Herz und Seele so ganz in Ordnung und auf dem rechten Flecke sind.«

115) J. H. Ziegler schrieb 1775 X 17 aus Winterthur an Jezler: »Herr Dr. Zimmermann hat sich in Zürich bei Herrn Lavater aufgehalten, sonst aber niemand beimgesucht, und ist nach Bern geeilet, um Herrn von Haller hilfreiche Hand zu leisten, welches, wie ich höre, mit bestem Erfolg geschiehet.«

116) Die »Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Samaden den 24., 25. und 26. August 1863« liefern in der trefflichen Eröffnungsrede des Präsidenten Dr. A. v. Planta mehrere werthvolle Beiträge zur Culturgeschichte des Engadins, so z. B. einige neue Daten zur Biographie Martin Planta's (s. II 193—206). Ferner enthalten sie die Nekrologe zweier durch Praxis und schriftstellerische Thätigkeit ausgezeichneter Schweizerärzte, des Dr. Jaques-Louis Borel in Neuchâtel (1795 II 23 — 1863 IV 29) und des Dr. Aloys Loretan in Leuk (1806 XII 19 — 1863 XI 20).

[R. Wolf.]

Sternwarte. – Phys. Cab
Mineralogie u. Geologie
(Hinterraum). – Botan
naturf. u. medic. Gese



Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 a 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Acht Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1863 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Naturwissenschaftliches Prachtwerk!

Die Eier der europäischen Vögel, nach der Natur gemalt von F. W. J. Bädeker. Mit Beschreibung des Nestbaues bearbeitet mit L. Brehm und Paessler. In zehn Lieferungen von je acht Tafeln in Farbendruck. Gross Fol. Subscriptionspreis jede Lieferung 4 Thlr. — Lieferung 1—7 sind erschienen.

Zu Bestellungen darauf empfiehlt sich

S. Höhr in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer.

49

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

v.9. no 4

Neunter Jahrgang. Viertes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1864.

Inhalt.

Seite.

Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . . . 229
Heer, über die fossilen Kakerlaken 273

Wolf, einige in der Winterthurer-Chronik verzeichnete Nordlichterscheinungen 302
— Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte 303
Horner, Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahr 1864 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften 310

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

Neunter Jahrgang.

Zürich,

in Commission bei Sal. Höhr.

1864.

Inhalt.

Seite.

Cramer, über das Serin 197
Deschwanden, umgestülpte Flächen 1
Gräffe, eine Reise nach der Mac-Keans-Insel . . . 205
Heer, über die fossilen Kakerlaken 273
Merz, Mittheilungen aus dem analytischen Laboratorium in Zürich 77
Siegfried, die Alpenansicht von Zürich aus . . . 149
Städeler und Arndt, Beiträge zur Kenntniss des Anilins und Toluidins 183
Städeler, über krystallisirtes kohlensaures Kali . . 194
Tscheinen, Tagebuch über Erdbeben und andere Naturerscheinungen im Visperthal im Jahr 1863 . . . 20
Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . . 111 229

Deschwanden, eine graphische Lösung der drei axonometrischen Hauptaufgaben 223
Fritsch, über den sog. Luzerner Drachenstein . . . 143
Horner, Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung in den Jahren 1862 bis 1864 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften . . 59 310
Sidler, über projektivische Punktsysteme auf derselben Geraden 217

Seite.

Siegfried, Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen vom April bis December 1863 . . 45

Wolf, Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte . 39 145 226 303

— über die Witterung in den Jahren 1856—1863 . . 139

— Einige in der Winterthurer-Chronik verzeichnete Nordlichterscheinungen 302

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

XVII. Sonnenfleckenbeobachtungen im Jahre 1864 und Berechnung der entsprechenden Relativzahlen, magnetischen Variationen etc.; Vergleichung der Nordlichterscheinungen im Jahre 1864 mit den entsprechenden Fleckenständen; Bemerkungen über einige besondere Wahrnehmungen im Jahre 1864; Studien über den jährlichen Gang der Declinations-Variation; Untersuchung von Herrn Fritz über die Vertheilung der Flecken nach heliocentrischen Breiten; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir oder meinem Assistenten, Herrn Weilenmann, im Laufe des Jahres 1864 an 291 Tagen mehr oder weniger vollständig beobachtet werden, und ausserdem erhielt ich von den Herren Hofrath Schwabe in Dessau, Observator Jenzer in Bern (s. Nr. 211 der Litt.) und Weber in Peckeloh (s. Nr. 210 der Litt.) eine grosse Zahl werthvoller Ergänzungen, so dass ich schliesslich für 353 Tage über vollständige Beobachtungen, für 3 Tage wenigstens noch über theilweise Angaben verfügte, und nur bei 10 Tagen in gänzlicher Unkenntniss über den Fleckenstand der Sonne blieb. — Wie bei dem Berichte über das Jahr 1863 habe ich in der ersten der beistehenden Tafeln für jeden Tag in gewohnter Weise die Anzahl der gesehenen Gruppen und Flecken eingetragen, und bei jeder Beobach-

Siegfried, Chronik der in der Schweiz beobacht
erscheinungen vom April bis December 1863
Wolf, Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte
— über die Witterung in den Jahren 1856—1863
— Einige in der Winterthurer-Chronik verzeichn
lichterscheinungen . . . . . .

Mitteilungen über die Sonnenflecken

Von

Dr. Rudolf Wolf.

| | | |

tung, mit einziger Ausnahme der entweder von mir selbst oder von Herrn Weilenmann nach ganz entsprechender Art mit Vergrösserung 64 meines Vierfüssers erhaltenen Normalbeobachtungen, durch ein beigefügtes Zeichen den Beobachter markirt, um bei Berechnung der Relativzahlen den ihm zugehörigen Reductionsfactor anwenden zu können: Ein beigesetztes † bezeichnet Beobachtungen meines geehrten Herrn Hofrath Schwabe (mit Reductionsfaktor 5/4), der 1864 nach seiner neulichen Einsendung in die astronomischen Nachrichten im Ganzen in den 12 Monaten

Beobachtungstage	28	20	27	29	31	30	31	31	30	27	23	18
Fleckenfreie Tage	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Gruppen	12	7	17	9	11	11	11	12	9	14	13	4

erhielt, also bei 325 Beobachtungstagen die Sonne nur 4 mal (IV 28, 29 und VIII 25, 26) ohne Flecken sah, während oben in der ersten und zweiten Tafel (nach den Beobachtungen von Zürich und Peckeloh) auch noch IX 23, und in der ersten Tafel (nach den Beobachtungen von Zürich) XII 22 als fleckenfrei erscheinen, — und während des ganzen Jahres 130 Gruppen (4 mehr als 1863) zählte. — Ein beigesetztes * bezeichnet Beobachtungen, welche ich (vergl. Nr. XII) mit dem kleinen Instrumente machte, und mit 3/2 in Rechnung brachte. — Ein beigesetzter Punkt bezeichnet Beobachtungen von Jenzer (Reductionsfaktor 3/4), und endlich ein beigesetztes w Beobachtungen von Weber (Reductionsfactor 3/4). Mit Hülfe dieser Beobachtungen und Reductionsfaktoren wurden nun für die erwähnten 353 Tage die Relativzahlen berechnet und daraus theils die in der Tafel eingetragenen Monatmittel, theils

R = 47.1

als mittlere Relativzahl des Jahres 1864. — Die zweite der beistehenden Tafeln gibt für jeden derselben 353 Tage die ihm zukommende Relativzahl, — jedoch (wie schon im vorhergehenden Berichte für 1863) mit dem Unterschiede, dass Letztere sich nicht allein auf die in ersterer Tafel gegebenen Beobachtungen gründet, sondern dass für sie ausser der Wolf-Schwabe'schen Serie sämmtliche 185 Jenzer'sche und 323 Weber'sche Beobachtungen ebenfalls benutzt wurden, welche in Nr. 210 und 211 der Litteratur verzeichnet sind. Ferner gibt die zweite Tafel die fünftägigen Mittel dieser mittlern täglichen Relativzahlen, sowie für jeden Monat das Mittel der 6 (oder im August 7) auf ihn fallenden fünftägigen Mittelzahlen. Diese 12 letzten Zahlen stimmen natürlich mit den Monatsmitteln der ersten Tafel nicht ganz überein, und so ist auch das aus ihnen gezogene Jahresmittel

$$R' = 45{,}6$$

etwas von dem aus der ersten Tafel für R erhaltenen Werthe verschieden. — Im Jahre 1863 wurden

$$R = 44{,}4 \qquad R' = 45{,}7$$

erhalten, und es ist somit im Durchschnitte aus beiden Werthen (in schönster Uebereinstimmung mit der Schwabe'schen Gruppenzahl) der Fleckenstand im Jahre 1864 anomaler Weise nicht kleiner, sondern eher etwas grösser als im Jahre 1863 gewesen. Ob diess damit zusammenhängt, dass jetzt entsprechend 1610/1619, 1689/1698, 1775/1784 eine ganz kurze Periode folgt, oder ob es bloss eine kleine Anomalie ist, müssen die nächsten Jahre entscheiden. Auch eine Anomalie dieser Art käme nämlich nicht zum ersten Male vor, sondern zeigt sich in meinen Fleckencurven

fast regelmässig, wenn auch nicht jedes Mal in gleich hohem Grade, und gibt denselben einen der Lichtcurve von η Aquilae auffallend ähnlichen Charakter. Ich hoffe hierauf in einer der nächsten Mittheilungen einlässlicher eingehen zu können.

Mit Zugrundelegung der oben für 1864 ausgemittelten jährlichen Relativzahlen R und R′ erhalte ich nach den von mir aufgestellten Formeln folgende magnetische Declinationsvariationen:

1864	nach Formel	bei Anwendung von R.	R′
Prag	VIII	7′,85	7′,78
München	XXXIII	8, 82	8, 76
Christiania	XXXVI	6, 87	6, 80
Greenwich	XXXX	5, 90	5, 87

Leider fehlen mir zur Stunde noch alle Vergleichungen.

Herr Fritz hat die Güte gehabt mir auch für 1864 aus seinem immer vollständiger werdenden, sich nun bereits auf über circa 9000 Beobachtungstage verbreitenden Nordlichtkatalog ein Verzeichniss der betreffenden Nordlichter und Lichtprozesse auszuziehen, und demselben einige Ergänzungen für das Jahr 1863 beizufügen. Ich habe in beifolgender Tafel den erhaltenen Daten ganz in entsprechender Weise wie im vorhergehenden Jahre die zugehörigen Relativzahlen und bezüglichen fünftägigen Mittel beigeschrieben, und je die Summen und Mittel gezogen. Letztere sind diessmal sämmtlich etwas kleiner als R′ geworden, während sie im vorhergehenden Jahre wenigstens für die Nordlichttage entschieden grösser waren; es

Eigentliche Nordlichter.			Sogenannte Lichtprozesse.		
Datum.	Relativ-zahl.	Betreffendes 5tägiges Mittel.	Datum.	Relativ-zahl.	Betreffendes 5tägiges Mittel.
64 I. 1	20	19	1864 I. 6	29	33
– 14	41	40	– 16	65	82
– 17	69	82	II. 14	29	39
III. 6	—	83	– 17	58	50
– 10	60	59	III. 7	52	59
– 14	55	53	– 8	56	59
– 27	58	64	– 9	72	59
IV. 27	5	6	– 18	72	62
VI. 18	55	51	– 22	54	59
VIII. 31	51	41	– 25	62	59
IX. 13	35	28	IV. 2	22	35
– 27	34	23	– 5	38	35
X. 8	31	26	– 8	58	53
– 9	32	26	– 16	26	35
– 10	20	26	– 20	29	35
– 14	27	19	– 30	18	6
– 19	14	20	V. 3	35	34
– 21	32	20	– 12	41	41
– 22	31	20	VI. 12	39	57
– 28	37	46	– 13	59	57
– 29	38	46	VII. 12	114	98
XI. 6	53	62	– 18	58	68
– 23	37	60	VIII. 1	32	33
– 30	89	72	– 2	31	33
XII. 12	16	20	– 5	47	65
– 23	23	23	– 6	47	65
– 24	—	23	– 9	135	139
umme	963	1058	– 17	39	71
Mittel	38,5	39,2	IX. 14	28	28
Nachtrag zu 1863			– 25	37	23
ordl. I 12	34	32	– 27	34	23
– 15	38	32	– 29	20	22
II 10	47	52	X. 8	31	26
VIII 9	47	63	– 19	14	20
XI 10	19	11	– 25	50	53
XII 1	19	20	XI. 2	69	62
ittel 1863	49,4	47,9	– 7	39	52
ichtproz.			XII. 11	11	13
III 31	90	90	– 18	29	26
V 9	61	71	– 22	20	23
X 25	49	44	– 29	40	26
XI 9	10	11	– 30	21	26
ittel 1863	46,8	47,1	– 31	16	26
			Summe	1876	1970
			Mittel	43,6	45,8

dürfte aber diess eher theils mit der bereits erwähnten Anomalie, theils mit dem Factum zusammenhängen, dass die Nordlichter des Jahres 1864 fast ohne Ausnahme sehr unbedeutend waren, als dass dadurch der in den frühern Mittheilungen so klar nachgewiesene Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Nordlichterscheinungen wieder in Zweifel gezogen werden könnte.

Von auffallenden Erscheinungen bei Beobachtungen der Sonnenflecken im abgelaufenen Jahre habe ich nur zwei anzuführen. Die erste betrifft den grossen Flecken, der nach Mitte Juni sichtbar war, und auf welchen sich folgende Bemerkungen in meinem Beobachtungsjournale beziehen: „VI 21. Seit gestern hat der grosse Kernfleck seine Gestalt wesentlich verändert: früher nahe rund, ist er mondförmig mit Einschnitten geworden. VI 22. Der Flecken hat sich in der Mitte überbrückt, so dass jetzt zwei getrennte Flecken in demselben Hofe stehen. VI 23. Der Hof bekömmt auch eine Einbiegung, wie wenn er sich trennen wollte. VI 24. Die Trennung ist wirklich erfolgt.“ — Die zweite betrifft die glänzenden, flockenartigen Gebilde, welche man zuweilen mit verschiedener Geschwindigkeit und Richtung durch das Gesichtsfeld des Fernrohrs ziehen sieht, wenn man die Sonne etwas aus demselben entfernt und das Blendglas weglegt, — Gebilde, von welchen in Nr. 190 der Litteratur bei Anlass der Beobachtungen von Bogulawski und Galle gesprochen wurde, und welche ein hiesiger Liebhaber der Astronomie, Herr Waldner, Jahre lang unermüdlich verfolgt und mit den gleichzeitigen Windrichtungen verglichen hat, wobei sich ergab, dass die vorherrschende Richtung der Flocken

an 23 % der Beobachtungstage mit der Windrichtung vollkommen, an 39 % wenigstens annähernd übereinstimmte, dagegen an 38 % ganz verschieden, zum Theil sogar entgegengesetzt war. Ganz besonders zahlreich sah ich sie in der Mittagstunde des 5. August, und suchte mir durch Messung der zum deutlich Sehen nothwendigen Ocularauszüge eine Idee über ihre Distanz zu bilden. Ich erhielt so das Resultat, dass die Mehrzahl dieser Flocken in der geringen Distanz von 400 bis 4000 Fuss auftritt, und dass sie somit in den untern Schichten unserer Atmosphäre herumschwimmt. Ueber ihr eigentliches Wesen bin ich dadurch zwar allerdings noch nicht eigentlich ins Klare gekommen, wenn ich mich auch der Ansicht von Galle, dass sie organische Gebilde seien, im Allgemeinen anschliessen muss; dagegen möchte ich ihre häufig eine vorherrschende Richtung innehaltende, aber zuweilen auch mehr wirbelnde Bewegung durchaus mit derjenigen der Schneeflocken vergleichen, an die überhaupt ihre ganze äussere Erscheinung unwillkührlich mahnt.

Zieht man aus den täglichen Variationen der Declinationsnadel die monatlichen Mittel, so sieht man, dass diese einen bestimmten jährlichen Gang einhalten, der im Allgemeinen auf beiden Hemisphären mit dem Gange der Temperatur oder der Sonnenhöhe übereinstimmt, aber doch wieder insofern entschieden davon abweicht, als die Frühlings-Monate beständig grössere Variationen aufweisen als ihnen nach diesem Gange zukommen würden. Ich habe über diese Anomalieen schon im Jahre 1853 in den Berner-Mittheilungen einige Studien veröffentlicht, durch welche sie zwar bereits mit Bestimmtheit nachgewiesen, aber

Station	Jahr	Januar	Februar	März	April	
Göttingen	1835	8,16 / 4,38 — 3,78	8,79 / 5,43 — 3,36	8,57 / 10,13 + 1,56	10,10 / 13,56 + 3,46	1 / 1
—	1836	11,18 / 5,54 — 5,64	11,66 / 7,81 — 3,85	11,43 / 12,25 + 0,82	13,01 / 17,16 + 4,12	1 / 1
—	1837	14,78 / 10,18 — 4,60	14,22 / 8,88 — 5,34	12,74 / 13,33 + 0,59	12,88 / 18,84 + 5,96	1 / 1
—	1838	13,11 / 8,18 — 4,93	10,97 / 9,71 — 1,26	12,96 / 14,72 + 1,76	12,45 / 17,80 + 5,35	1 / 1
—	1839	11,70 / 6,56 — 5,14	11,58 / 7,48 — 4,10	10,69 / 11,71 + 1,02	10,12 / 13,99 + 3,87	1 / 1
—	1840	10,82 / 5,12 — 5,70	11,06 / 8,38 — 2,68	10,33 / 12,47 + 2,14	10,27 / 15,69 + 5,42	1 / 1
	Mittel	— 4,96	— 3,43	+ 1,31	+ 4,70	
München	1841	7,53 / 3,72 — 3,81	7,68 / 5,13 — 2,55	7,64 / 8,43 + 0,79	7,96 / 11,49 + 3,53	8 / 11
—	1842	7,27 / 3,65 — 3,62	7,33 / 4,74 — 2,59	7,35 / 8,34 + 0,99	7,51 / 10,33 + 2,82	7 / 9
—	1843	7,09 / 3,82 — 3,27	6,72 / 4,08 — 2,64	6,85 / 6,87 + 0,02	6,88 / 9,71 + 2,83	7 / 9
—	1844	6,88 / 2,81 — 4,07	7,14 / 3,43 — 3,71	7,09 / 6,95 — 0,14	7,31 / 9,53 + 2,22	6 / 8
—	1845	7,49 / 2,20 — 5,29	8,13 / 4,69 — 3,44	8,07 / 8,26 + 0,19	8,60 / 11,93 + 3,33	8 / 10
—	1846	7,96 / 3,30 — 4,66	8,33 / 6,94 — 1,39	9,03 / 9,53 + 0,50	8,74 / 12,27 + 3,53	8 / 12
—	1847	8,82 / 3,30 — 5,52	8,17 / 6,35 — 1,82	9,65 / 9,85 + 0,20	8,22 / 12,43 + 4,21	9 / 11
—	1848	12,34 / 6,52 — 5,82	10,47 / 9,01 — 1,46	10,46 / 11,96 + 1,50	10,38 / 14,56 + 4,18	10 / 14
—	1849	13,03 / 7,27 — 5,76	12,31 / 8,42 — 3,89	11,08 / 14,08 + 3,00	10,50 / 16,86 + 6,36	10 / 13
—	1850	9,94 / 5,98 — 3,96	10,49 / 8,84 — 1,65	9,64 / 12,15 + 2,51	8,27 / 14,32 + 6,05	9 / 14
	Mittel	— 4,58	— 2,51	+ 0,96	+ 3,91	

	Juli		August		September		October		November		Dezember	
,61	10,14 10,58	+0,44	9,87 12,74	+2,87	11,52 11,11	−0,41	11,32 9,70	−1,62	11,55 7,57	−3,98	10,51 4,89	−5,62
2,90	12,04 15,53	+3,49	11,77 16,04	+4,27	11,31 14,75	+3,44	12,84 12,98	+0,14	12,25 7,55	−4,70	15,31 6,55	−8,76
2,06	13,75 15,37	+1,62	12,72 13,49	+0,77	11,38 12,29	+0,91	12,35 11,14	−1,21	11,75 7,43	−4,32	12,57 5,38	−7,19
4,12	11,79 15,01	+3,22	10,74 16,26	+5,52	10,54 15,01	+4,47	11,11 10,83	−0,28	10,68 6,13	−4,55	10,77 4,74	−6,03
3,50	10,94 13,82	+2,88	12,57 16,43	+3,86	12,67 13,74	+1,07	11,12 11,09	−0,03	10,37 7,12	−3,25	10,19 4,13	−6,06
1,89	10,08 11,97	+1,89	9,97 11,80	+1,83	10,55 11,23	+0,68	9,87 8,47	−1,40	9,85 4,55	−5,30	9,81 4,97	−4,84
3,18		+2,26		+3,19		+1,69		−0,73		−4,35		−6,42
2,88	7,66 10,07	+2,41	7,96 9,86	+1,90	7,86 8,78	+0,92	7,52 6,82	−0,70	7,24 3,71	−3,53	7,92 2,89	−5,03
2,50	7,00 8,38	+1,38	7,50 9,03	+1,53	7,23 7,72	+0,49	7,99 7,05	−0,94	7,95 3,86	−4,09	7,22 2,81	−4,41
3,23	6,89 9,57	+2,68	6,94 10,08	+3,14	6,69 8,81	+2,12	6,74 6,82	+0,08	7,27 3,82	−3,45	7,00 2,79	−4,21
2,20	7,39 8,38	+0,99	7,45 9,28	+1,83	6,85 8,23	+1,38	7,38 6,54	−0,84	7,04 3,94	−3,10	7,38 2,98	−4,40
3,02	7,71 9,44	+1,73	7,75 10,42	+2,67	7,72 8,82	+1,10	8,14 7,34	−0,80	8,02 4,49	−3,53	8,74 8,34	−0,40
2,32	8,26 11,37	+3,11	8,51 11,49	+2,98	10,41 10,39	−0,02	8,53 7,82	−0,71	8,70 5,66	−3,04	8,91 3,22	−5,69
2,10	8,52 10,94	+2,42	11,59 12,87	+1,28	12,36 12,06	−0,30	13,10 11,53	−1,57	11,61 7,06	−4,55	10 57 4,70	−5,87
2,65	11,73 14,67	+2,94	11,32 15,40	+4,08	10,16 14,00	+3,84	11,32 10,30	−1,02	10,68 5,78	−4,90	12,54 3,53	−9,01
3,35	10,16 12,57	+2,41	9,58 11,54	+1,96	10,71 10,79	+0,08	10,24 9,12	−1,12	10,88 5,41	−5,47	10,69 4,09	−6,60
3,82	8,31 12,53	+4,22	9,31 12,68	+3,37	11,02 12,64	+1,62	10,15 9,04	−1,11	8,81 6,20	−2,61	8,88 3,45	−5,43
2,81		+2,43		+2,47		+1,12		−0,87		−3,83		−5,10

Station	Jahr	Januar	Februar	März	April
Prag	1851	8,84 / 5,09 −3,75	9,85 / 5,22 −4,63	8,55 / 8,92 +0,37	8,26 / 12,44 +4,18
—	1852	8,73 / 4,09 −4,64	8,40 / 4,52 −3,88	8,70 / 9,81 +1,11	8,71 / 12,46 +3,75
—	1853	7,54 / 3,24 −4,30	7,78 / 4,51 −3,27	7,39 / 7,59 +0,20	7,73 / 9,65 +1,92
—	1854	6,37 / 1,69 −4,68	6,59 / 4,85 −1,74	6,62 / 7,75 +1,13	6,91 / 11,13 +4,22
—	1855	6,34 / 3,41 −2,93	6,33 / 4,41 −1,92	6,54 / 8,02 +1,48	5,95 / 8,40 +2,45
—	1856	5,77 / 1,85 −3,92	5,97 / 3,47 −2,50	5,76 / 5,20 −0,56	6,03 / 9,67 +3,64
—	1857	6,28 / 2,44 −3,84	6,06 / 5,86 −0,20	5,98 / 6,75 +0,77	6,24 / 9,57 +3,33
—	1858	7,32 / 4,02 −3,30	7,16 / 5,33 −1,83	8,09 / 9,43 +1,34	7,29 / 12,59 +5,30
—	1859	9,75 / 3,65 −6,10	9,53 / 5,78 −3,75	9,74 / 11,47 +1,73	9,70 / 16,35 +6,65
	Mittel	−4,16	−2,64	+0,84	+3,94
Hobarton	1841	7,17 / 11,42 +4,25	7,32 / 8,56 +1,24	7,28 / 9,17 +1,89	7,60 / 6,48 −1,12
—	1842	6,91 / 9,53 +2,62	6,97 / 9,69 +2,72	6,99 / 8,51 +1,52	7,15 / 5,97 −1,18
—	1843	6,73 / 9,37 +2,64	6,36 / 9,80 +3,44	6,49 / 8,01 +1,52	6,52 / 5,63 −0,89
—	1844	6,52 / 9,76 +3,24	6,78 / 11,40 +4,62	6,73 / 8,66 +1,93	6,95 / 5,87 −1,08
—	1845	7,13 / 10,34 +3,21	7,77 / 10,89 +3,12	7,71 / 8,09 +0,38	8,24 / 7,07 −1,17
—	1846	7,60 / 11,97 +4,37	7,97 / 11,51 +3,54	8,67 / 10,35 +1,68	8,38 / 7,62 −0,76
—	1847	8,16 / 9,80 +1,34	7,81 / 12,15 +4,34	8,29 / 8,25 −0,04	7,86 / 7,39 −0,47
	Mittel	+3,10	+3,29	+1,27	−0,95
Mittel der 3 nördl. Stationen		−4,57	−2,86	+1,04	+4,18

	Juli	August	September	October	November	Dezember
,40	7,11 / 11,64 +4,53	8,44 / 9,59 +1,15	8,94 / 9,18 +0,24	8,21 / 7,83 −0,38	8,32 / 4,30 −4,02	8,59 / 2,21 −6,38
,33	7,79 / 9,61 +1,82	7,58 / 9,80 +2,22	7,29 / 8,38 +1,09	8,55 / 8,29 −0,26	7,96 / 5,22 −2,74	7,77 / 2,08 −5,69
,70	7,63 / 11,76 +4,13	8,02 / 9,84 +1,82	7,17 / 7,88 +0,71	7,59 / 5,09 −2,50	6,95 / 2,95 −4,00	6,72 / 2,33 −4,39
,33	6,51 / 10,32 +3,81	6,43 / 8,71 +2,28	6,74 / 7,04 +0,30	6,39 / 5,27 −1,12	6,72 / 3,00 −3,72	6,60 / 1,61 −4,99
,12	5,76 / 9,00 +3,24	5,88 / 8,74 +2,86	5,74 / 6,32 +0,58	6,17 / 5,94 −0,23	5,92 / 3,72 −2,20	5,90 / 1,24 −4,66
,13	5,95 / 8,64 +2,69	6,01 / 8,32 +2,31	5,94 / 7,12 +1,18	5,95 / 6,20 +0,25	6,09 / 2,35 −3,74	6,05 / 1,29 −4,76
,78	6,73 / 10,00 +3,27	6,47 / 9,15 +2,68	7,56 / 6,91 −0,65	7,35 / 6,71 −0,64	7,25 / 3,53 −3,72	7,29 / 2,67 −4,62
,44	8,08 / 6,93 −1,15	7,95 / 10,50 +2,55	9,27 / 10,87 +1,60	9,51 / 9,85 +0,34	7,97 / 4,94 −3,03	8,76 / 4,05 −4,71
,28	10,26 / 11,25 +0,99	10,52 / 13,61 +3,09	10,59 / 13,51 +2,92	11,12 / 10,93 −0,19	10,47 / 6,60 −3,87	9,75 / 4,85 −4,90
,91	+2,59	+2,33	+0,89	−0,53	−3,45	−5,01
,81	7,30 / 4,74 −2,56	7,60 / 5,29 −2,31	7,50 / 7,21 −0,29	7,16 / 9,77 +2,61	6,88 / 10,72 +3,84	7,56 / 10,70 +3,14
,22	6,64 / 4,16 −2,48	7,14 / 4,91 −2,23	6,87 / 6,78 −0,09	7,63 / 9,03 +1,40	7,59 / 10,79 +3,20	6,86 / 9,25 +2,39
,25	6,53 / 5,01 −1,52	6,58 / 4,29 −2,29	6,33 / 6,73 +0,40	6,38 / 8,65 +2,27	6,91 / 10,27 +3,36	6,64 / 10,26 +3,62
,59	7,03 / 4,11 −2,92	7,09 / 5,46 −1,63	6,49 / 7,29 +0,80	7,02 / 9,60 +2,58	6,68 / 9,17 +2,49	7,02 / 9,74 +2,72
,24	7,35 / 3,81 −3,54	7,39 / 5,12 −2,27	7,36 / 6,98 −0,38	7,78 / 9,89 +2,11	7,66 / 11,60 +3,94	8,38 / 12,50 +4,12
,39	7,90 / 4,55 −3,35	8,15 / 5,51 −2,64	10,05 / 7,74 −2,31	8,17 / 9,63 +1,46	8,34 / 11,11 +2,77	8,55 / 12,22 +3,67
,32	8,16 / 4,38 −3,78	11,23 / 6,89 −4,34	12,06 / 9,75 −2,25	12,74 / 15,44 +2,70	11,25 / 14,95 +3,70	10,21 / 13,08 +2,87
,12	−2,88	−2,53	−0,59	+2,16	+3,33	+3,22
,97	+2,43	+2,66	+1,23	−0,71	−3,88	−5,51

Nördliche Stationen.

Monate.	Mittl. Differenz zw. Beob. u. Rechng.	Nach A berechnete Diff.	Differenz der Differenzen.	Quadrate der mittl. Differenz.	Quadrate d. Diff. der D
I.	−4′,57	−3′,96	−0,61	20,8849	0,3721
II.	−2,86	−2,43	−0,43	8,1796	0,1849
III.	+1,04	−0,46	+1,50	1,0816	2,2500
IV.	+4,18	+1,76	+2,42	17,4724	5,8564
V.	+2,89	+3,41	−0,52	8,3521	0,2704
VI.	+2,97	+4,18	−1,21	8,8209	1,4641
VII.	+2,43	+3,87	−1,44	5,9049	2,0736
VIII.	+2,66	+2,53	+0,13	7,0756	0,0169
IX.	+1,23	+0,47	+0,76	1,5129	0,5776
X.	−0,71	−1,70	+0,99	0,5041	0,9801
XI.	−3,88	−3,50	−0,38	15,0544	0,1444
XII.	−5,51	−4,34	−1,17	30,3601	1,3689
			Summe	125,2035	15,5594

Südliche Stationen.

Monate.	Mittl. Differenz zw. Beob. u. Rechng.	Nach B berechnete Diff.	Differenz der Differenzen.	Quadrate der mittl. Differenz.	Quadrate d. Diff. der D
I.	+3′,10	+3,70	−0,60	9,6100	0,3600
II.	+3,29	+2,23	+1,06	10,8241	1,1236
III.	+1,27	+0,55	+0,72	1,6129	0,5184
IV.	−0,95	−1,45	+0,50	0,9025	0,2500
V.	−3,49	−2,93	−0,56	12,1801	0,3136
VI.	−4,12	−3,63	−0,49	16,9744	0,2401
VII.	−2,88	−3,35	+0,47	8,2944	0,2209
VIII.	−2,53	−2,14	−0,39	6,4009	0,1521
IX.	−0,59	+0,70	−1,29	0,3481	1,6641
X.	+2,16	+1,66	+0,50	4,6656	0,2500
XI.	+3,33	+3,29	+0,04	11,0889	0,0016
XII.	+3,22	+4,05	−0,83	10,3684	0,6889
			Summe	93,2703	5,4433

doch noch nicht eigentlich mit einer andern bekannten Erscheinung in genauere Beziehung gebracht wurden. Später bin ich wiederholt, und so z. B. auch in Nr. III dieser Mittheilungen, darauf zurückgekommen, und als es mir gelang (s. Nr. IX, XIII, XV, XVI) Formeln aufzustellen, welche für verschiedene Orte der Erde die mittlere jährliche Declinationsvariation wenigstens sehr annähernd auf einfache Weise aus der mittlern jährlichen Relativzahl für die Sonnenflecken zu berechnen erlaubten, lag der Gedanke nahe auch diese Formeln auf das Studium des jährlichen Ganges der Declinations-Variation anzuwenden. Schon vor etwa zwei Jahren hatte ich einen Theil der bezüglichen Rechnungen vollendet, wurde dann aber durch andere Arbeiten und Berufsgeschäfte gänzlich davon abgezogen, und habe erst in der letzten Zeit wieder die nöthige Musse erhalten, sie zum Schlusse zu führen und zu redigiren, wodurch folgende Mittheilung entstanden ist.

Die vorstehenden Tafeln geben für Göttingen (1835—1840), München (1841—1850), Prag (1851—1859) und Hobarton (1841—1847) für jeden Monat zwei Zahlen und ihre Differenz, sowie in verschiedenen Gruppen die Mittel dieser Differenzen. Die erstere der beiden Monat-Zahlen wurde nach den Formeln III—V und XVII berechnet, in denselben für α die betreffende mittlere monatliche Relativzahl einsetzend, — die zweite ist dagegen die direct aus den Beobachtungen abgeleitete mittlere monatliche Declinations-Variation, wie solche schon in den Nr. III*), IV und IX mitgetheilt worden ist. — Die mitt-

*) Die in Nr. III mitgetheilten Variationen von Hobarton wurden damals, um sie mit München vergleichen zu können, um 7 Proz. verkleinert;

lern Differenzen für die nördlichen und südlichen Stationen zeigen einen ganz entsprechenden Gang in den entsprechenden Jahreszeiten, und lassen sich ziemlich befriedigend durch die das eben Gesagte bestätigenden Formeln

$$\text{Diff.}_{\text{nord}} = -0',08 + 10',77 \sin\delta \ldots\ldots \text{A}$$
$$\text{Diff.}_{\text{süd}} = +0',21 - 9,70 \sin\delta \ldots\ldots \text{B}$$

darstellen (wo δ in den 12 Monaten die Werthe

$-21°\,5'$ $-12°35'$ $-2°\,2'$ $+9°51'$ $+18°55'$ $+23°20'$
$+21\;31$ $+14\;1$ $+2\;57$ $-8\;36$ $-18\;34$ $-23\;18$

gegeben wurden, d. h. angenähert die mittlern Declinationen der Sonne in den betreffenden Monaten), wie die letzte jener Tafeln wohl mehr als genügend zeigt, indem etwa $^7/_8$ der Differenzen durch jene Formeln dargestellt werden. — Der übrig bleibende $^1/_8$ (die Differenzen der Differenzen in unserer Tafel) zeigt namentlich bei den nördlichen Stationen einen sehr entschiedenen, bei den südlichen einen wenigstens noch so ähnlichen Gang, dass er noch in den aus beiden erhaltenen Mittelzahlen

$-0,60$ $+0,31$ $+1,11$ $+1,46$ $-0,54$ $-0,85$ $-0,48$ $-0,13$
$-0,26$ $+0,74$ $-0,17$ $-1,00$

klar hervortritt: Entschiedene Maxima zur Zeit der Equinoctien, entschiedene Minima zur Zeit der Solstitien. Ich wurde dadurch zu einigen weitern Studien veranlasst, und legte denselben namentlich die Prager-Beobachtungen zu Grunde, da ich für dieselben durch die Güte des Herrn Professor Böhm auch die entsprechenden übrigen meteorologi-

---

aber auch das constante Glied der Formel XVII ist, wie in Nr. XIII gezeigt wurde, etwas zu klein, und zwar nahe in demselben Verhältnisse. Es konnten also ohne Schaden jene Zahlen und jene Formel für die gegenwärtige Untersuchung beibehalten werden.

schen Daten kannte. Die beifolgende Tafel gibt in Folge dieser Studien für dieselben Jahre 1851—1859, welche ich oben für Prag benutzte, für jeden Monat die mittlere Temperatur (M. T.), die mittlere tägliche Oscillation der Temperatur (d. h. den mittlern Unterschied T. O. zwischen Minimum und Maximum) und die monatliche Oscillation (M. O.), — und es fällt auf den ersten Blick auf, wie sich der mittlere jährliche Gang der täglichen Oscillation, und noch mehr derjenige der monatlichen Oscillation dem jährlichen Gange unserer Variationsdifferenz besser anzuschliessen scheint, als der mittlere jährliche Gang der Temperatur. Ein besonders merkwürdiges Resultat erhält man aber, wenn man die mittlere monatliche Oscillation 16,896 mit den einzelnen monatlichen Oscillationen vergleicht, und so die Reihe

−0,61 −0,11 +1,37 +1,93 +1,62 +0,33 −0,66 +0,16 −0,39
−0,23 −2,03 −1,17

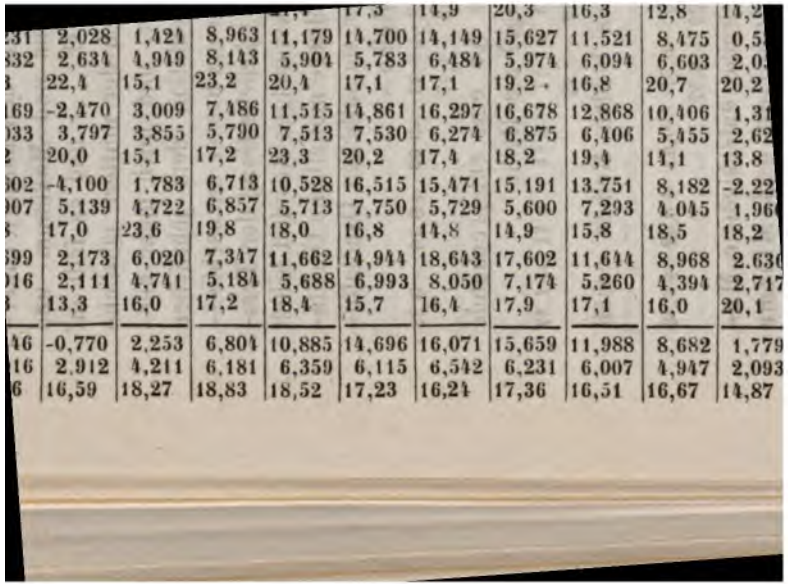
bildet; denn nach ihr müsste für eine entsprechende Station der südlichen Halbkugel die Reihe

−0,66 +0,16 −0,39 −0,23 −2,03 −1,17 −0,61 −0,11 +1,37
+1,93 +1,62 +0,33

existiren, und im Mittel aus beiden Reihen erhält man die neue Reihe

−0,65 +0,02 +0,49 +0,83 −0,20 −0,57 −0,65 +0,02 +0,49
+0,85, −0,20 −0,57

welche wie die obere Mittelreihe entschiedene Maxima zur Zeit der Equinoctien und Minima zur Zeit der Solstitien, überhaupt einen ihr sehr ähnlichen Gang zeigt. — Wenn es nun auch allerdings gewagt sein möchte, auf diesen Parallelismus eine Erklärung jener übrig gebliebenen Anomalie im jährlichen Gange der Declinationsvariation zu bauen, so glaube ich immerhin, dass man der vorstehenden



					17,3	14,9	20,3	16,3	12,8	14,2	
31	2,028	1,421	8,963	11,179	14,700	14,149	15,627	11,521	8,475	0,5	
32	2,631	1,949	8,143	5,901	5,783	6,484	5,974	6,094	6,603	2,0	
	22,4	15,1	23,2	20,4	17,1	17,1	19,2	16,8	20,7	20,2	
69	-2,470	3,009	7,186	11,515	14,861	16,297	16,678	12,868	10,406	1,3	
33	3,797	3,855	5,790	7,513	7,530	6,274	6,875	6,406	5,455	2,62	
	20,0	15,1	17,2	23,3	20,2	17,4	18,2	19,4	14,1	13,8	
02	-4,100	1,783	6,713	10,528	16,515	15,471	15,191	13,751	8,182	-2,22	
07	5,139	4,722	6,857	5,713	7,750	5,729	5,600	7,293	4,045	1,96	
	17,0	23,6	19,8	18,0	16,8	14,8	14,9	15,8	18,5	18,2	
99	2,173	6,020	7,347	11,662	14,944	18,643	17,602	11,644	8,968	2,63	
16	2,111	4,741	5,184	5,688	6,993	8,050	7,174	5,260	4,394	2,717	
	13,3	16,0	17,2	18,4	15,7	16,4	17,9	17,1	16,0	20,1	
46	-0,770	2,253	6,804	10,885	14,696	16,071	15,659	11,988	8,682	1,779	
16	2,912	4,211	6,181	6,359	6,115	6,542	6,231	6,007	4,947	2,093	
6	16,59	18,27	18,83	18,52	17,23	16,24	17,36	16,51	16,67	14,87	

Untersuchung einigen Werth beilegen und ihre Resultate zum mindesten als einen Fingerzeig betrachten darf, es möchte neben der Häufigkeit der Sonnenflecken und der Höhe der Temperatur auch die Grösse der Oscillation der Letztern einen Einfluss auf die Grösse der Declinationsvariation ausüben.

Herr Fritz hat mir erlaubt folgende interessante Studie über die Vertheilung der Sonnenflecken nach heliocentrischen Breiten hier aufzunehmen, zu welcher ihm das reiche Werk Carrington's das Hauptmaterial geliefert hat:

„Seit den ersten Zeiten der Sonnenfleckenbeobachtungen ist bekannt, dass die Flecken sich nur in gewissen heliocentrischen Breiten zeigen und zwar in zwei verhältnissmässig schmalen Gürteln rechts und links vom Aequator, welche etwa bis zum 30. Grade nördlicher und südlicher Breite reichen. Ueber $\pm$ 30 Grad kommen sie seltener und über $\pm$ 40° nur ausnahmsweise vor. Laugier (Compt. rend. T. XV, p. 944) sah Flecken bis zum 41. Grad; Schwabe und Peters bis zu 50° und Lahire beschreibt einen solchen, welchen er im 70. Grad nördlicher Breite beobachtete. Das Maximum der Häufigkeit verlegt man gewöhnlich zwischen $\pm$ 11° und $\pm$ 15° und nimmt an, dass sie in $\pm$ 0° bis $\pm$ 3° wieder selten sind. Ferner nimmt man an, dass die Flecken in der nördlichen Hemisphäre häufiger sind als in der südlichen (s. Cosmos von Humboldt, B. II, S. 390) und nach Soemmering liegen die Zonen der grössten Häufigkeit weiter vom Aequator in der nördlichen Halbkugel als in der südlichen (s. Outlines § 393 und Capreise von Herschel, p. 433).

„L. Thilo (Poggend. Ann. 1828, B. 14) findet

Tabelle über die Breitenvertheilung der von Carrington beobachteten Sonnenflecken.

	Anzahl der Flecken.	Nördliche Breite.																																						Summe
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
53 XI—XII	29	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2	7	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
1854	214	1	0	0	0	5	4	12	7	24	12	12	12	19	8	2	2	2	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130
1855	118	0	0	6	5	5	12	2	6	15	8	2	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71
1856	72	0	0	1	0	0	5	4	4	0	5	4	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	29
1857	357	0	4	5	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	13	11	11	9	13	15	12	6	12	17	7	6	4	2	9	5	0	1	2	0	0	1	0	175
1858	944	0	0	3	1	0	0	2	0	1	0	0	0	7	7	21	22	17	28	21	22	22	17	15	22	14	5	10	17	10	4	1	3	2	2	1	0	1	1	0	0	299
1859	1285	0	0	0	0	0	14	15	39	19	19	19	15	24	10	20	30	27	28	27	26	43	35	40	27	12	21	25	16	11	10	10	5	4	0	1	1	0	2	0	0	595
1860	2009	1	1	1	4	27	38	27	18	9	18	26	50	75	47	72	88	67	62	41	41	46	37	46	27	31	25	21	15	22	9	5	5	6	4	2	7	5	4	0	0	1030
861 I—IV	400	0	0	4	6	1	9	9	14	9	13	10	18	19	10	16	11	17	9	3	4	0	8	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	199
Summe	5428	24	5	21	18	40	83	73	88	78	76	75	110	147	87	133	154	132	144	106	105	130	110	130	91	63	63	73	56	49	27	18	25	17	7	5	10	6	7	1	0	2545
		302								466					650					561					346					136					36					
		Vertheilung für je 5 Grade.																																							
		0—5					5—10					10—15					15—20					20—25					25—30					30—35					35—40				
53 XI—XII	29	1					3					13					0					0					0					0					0					17
1854	214	6					59					53					12					0					0					0					0					130
1855	118	16					43					12					0					0					0					0					0					71
1856	72	1					18					7					0					0					0					3					0					29
1857	357	13					2					1					38					55					46					17					3					175

| Jahr. | Südliche Breite. | | |

Tabelle über die Breitenvertheilung der von Carrington beobachteten Sonnenflecken.

Jahr.	Anzahl der Flecken.	Nördliche Breite. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	Summe
53 XI—XII	29	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2	7	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
1854	214	1	0	0	0	5	4	12	7	24	12	12	12	19	8	2	2	2	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130
1855	118	0	0	6	5	5	12	2	6	15	8	2	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71
1856	72	0	0	1	0	0	5	4	4	0	5	4	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	29
1857	357	0	4	5	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	13	11	11	9	13	15	12	6	12	17	7	6	4	2	9	5	0	1	2	0	0	1	0	175
1858	944	0	0	3	1	0	0	2	0	1	0	0	0	7	7	21	22	17	28	21	22	22	17	15	22	14	5	10	17	10	4	1	3	2	2	1	0	1	1	0	0	299
1859	1285	0	0	0	0	0	14	15	39	19	19	19	15	24	10	20	30	27	28	27	26	43	35	40	27	12	21	25	16	11	10	10	5	4	0	1	1	0	2	0	0	595
1860	2009	1	1	1	4	27	38	27	18	9	18	26	50	75	47	72	88	67	62	41	41	46	37	46	27	31	25	21	15	22	9	5	5	6	4	2	7	5	4	0	0	1030
861 I—IV	400	0	0	4	6	1	9	9	14	9	13	10	18	19	10	16	11	17	9	3	4	0	8	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	199
Summe	5428	2	5	21	18	40	83	73	88	78	76	75	110	147	87	183	154	132	144	106	105	120	110	120	91	63	68	73	56	49	27	18	25	17	7	5	10	6	7	1	0	2545
						302						466					650						561				346					136					36				

		Vertheilung für je 5 Grade. 0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	
53 XI—XII	29	1	3	13	0	0	0	0	0	17
1854	214	6	59	53	12	0	0	0	0	130
1855	118	16	43	12	0	0	0	0	0	71
1856	72	1	18	7	0	0	0	3	0	29
1857	357	13	2	1	38	55	46	17	3	175

| Jahr. | Südliche Bréite. | | |

aus Scheiner's Beobachtungen vom Dez. 1624 bis Juni 1627 für Breitengürtel von je drei Graden folgende Verhältnisse.

Zwischen	0— 3°	Breite,	nördlich	½	südlich	½
	3— 6	»	»	2½	»	12½
	6— 9	»	»	3½	»	17½
	9—12	»	»	3	»	9½
	12—15	»	»	9	»	20
	15—18	»	»	11	»	10
	18—21	»	»	12	»	1½
	21—24	»	»	8	»	0
	24—27	»	»	1	»	1
	27—30	»	»	0	»	0

Ein Blick über diese Reihen zeigt die Uebereinstimmung mit der oben ausgesprochenen Ansicht Soemmering's.

„Durch die Beobachtungen Carrington's, dass nach einem Minimum die Flecken plötzlich in hohen Breiten auftreten und nach und nach wieder mehr und mehr in der Nähe des Aequators erscheinen, was durch Wolf bestätigt wird (s. dessen Mittheilungen über die Sonnenflecken, Nr. X, p. 285), muss jedoch eine jede Entscheidung der einschlagenden Fragen aus kurzen Beobachtungsreihen, — sie sollten ganze Perioden umfassen — verworfen werden.

„Leider sind bis jetzt keine Beobachtungsreihen veröffentlicht, welche ganze Perioden umfassen und möglichst alle Flecken enthalten. Am meisten nähert sich diesen Bedingungen die von Carrington (s. dessen Observations of the spots on the sun, from November 9, 1853, to March 24, 1861, made at Redhill by Richard Christopher Carrington, F. R. S., London and Edinburgh 1863) veröffentlichte Beobachtungsreihe. Sämmtliche beobachtete Gruppen und

Flecken sind auf 99 Tafeln in solchem Maassstabe dargestellt, dass eine zu vielerlei Untersuchungen benutzbare Abzählung ermöglicht ist. Diese vorzügliche, vor einem Minimum begonnene, bis über das Maximum hinaus fortgesetzte Beobachtungsreihe ist nun folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt.

„Es wurden aus den genannten Tafeln unter Berücksichtigung der in dem Werke niedergelegten Positionen sämmtliche Einzelflecken in Tabellen gebracht und daraus die vorstehende Tabelle zusammengesetzt, welche die Vertheilung der einzelnen Flecken für jedes einzelne Beobachtungsjahr, und für die Summe der Jahre, zuerst für jeden einzelnen Breitengrad und dann für je 5 Breitengrade gibt. (Den Gruppen besondere Gewichte beizulegen fand sich für unnöthig, da die Zahl der einzelnen Flecken durchschnittlich hinreichende Gewichte mittheilt. Ebenso bringen einzelnen grossen Kernflecken beigelegte Gewichte nur unbedeutende Aenderungen in den Vertheilungsverhältnissen hervor).

„Vorzüglich geeignet zur Untersuchung, in welchen Breiten die Flecken am häufigsten auftreten und in welcher Weise die Fleckengruppen vom Minimum der Periode zum Maximum derselben nach und nach näher bei dem Aequator auftreten, sind die Summen der Einzelflecken für je fünf Grade. Tragen wir die einzelnen Reihen in Tafeln auf und zwar derartig, dass jede folgende Reihe unter die vorhergehende zu liegen kommt, also in derselben Ordnung, wie sie in der Tabelle eingetragen sind, so ergeben sich folgende Resultate: Die graphische Zeichnung der Curve für die Summe aller Flecken, welche aus den Zahlen für je 5 Grade von ± 0 bis ± 5, ± 5 bis ± 10 u. s. w.

und dann aus den dazwischen liegenden Summen für ± 3 bis ± 7 Grad, ± 8 bis ± 12 Grad u. s. w. construirt ist, zeigt, dass hinsichtlich der Breitenvertheilung in beiden Hemisphären kein grosser Unterschied stattfindet, da das Maximum in der nördlichen Halbkugel (wenn man die Curve möglichst regelmässig abrundet) in + 16°, für die südliche in − 18° der heliographischen Breite zu liegen kommt, während die grössten Fleckenzahlen (154) in + 15° und (173) in − 17° vorkommen. Diese Differenzen sind an sich so unbedeutend, dass — sehr wahrscheinlich — längere Beobachtungsreihen eine vollständig symmetrische Verbreitung zu beiden Seiten des Aequators ergeben würden. Für das Minimum am Aequator selbst gilt das gleiche, da die Curve ihr Minimum im Aequator selbst erreicht und die beiden zunächst liegenden Zahlen 86 und 87 ebenfalls auf eine symmetrische Vertheilung hindeuten.

„Bezüglich der Vertheilung der Flecken nach heliographischer Breite dürfen wir somit annehmen, dass die Zonen, in welchen die meisten Flecken auftreten, in den Breiten ± 16 bis ± 17 Grad sich befinden, dass das Minimum der Aequatorialzone mit dem Aequator selbst zusammenfällt und dass vom Aequator bis zu ± 16° eine regelmässige Zunahme, von ± 17° eine regelmässige Abnahme der Häufigkeit der Flecken statt hat, die sich bis zum ± 40. Grade erstreckt, über welchen hinaus die Flecken nur selten auftreten, so dass ihr Erscheinen in höhern Breiten nur ausnahmsweise stattfindet. Dieses Resultat steht dem Soemmering'schen entgegen.

„Ob die Fleckenzahlen der südlichen Hemisphäre stets die der nördlichen überwiegen, wie dies unsere Tabelle ergiebt — für + 15° bis + 20° 641 Flecken und für — 15° bis — 20° 744 Flecken — ein Resultat, welches mit dem oben angeführten von Thilo aus den Scheiner'schen Beobachtungen erhaltenen übereinstimmt, muss durch längere Beobachtungsreihen entschieden werden. Im Interesse dieser Untersuchung ist sehr zu bedauern, dass Carrington seine Beobachtungen nicht wenigstens bis zum folgenden Minimum fortgesetzt hat, um so mehr als für viele andere Untersuchungen, wie in Folgendem schon zu ersehen, dasselbe gilt.

„Vergleichen wir die Reihen für alle einzelnen Jahre unter einander, so erhalten wir eine klare Einsicht in die Art und Weise wie die Zonen der grössten Häufigkeit sich nach und nach aus höhern Breiten nach dem Aequator hin bewegen.

„Aus der Tabelle ersehen wir, dass Carrington's Beobachtung des plötzlichen Auftretens der Flecken in höheren Breiten nach dem Minimum der Fleckenperiode und der darauf erfolgenden stetigen Annäherung der Fleckenzonen gegen den Aequator vollständig deutlich ausgesprochen ist; zugleich aber ersehen wir auch, dass diese Annäherung nicht die Folge einer stetigen Verschiebung der Fleckenzonen ist, sondern — und das ist jedenfalls von grossem Interesse — dass stets in höhern Breiten entstehende Fleckenzonen sich rascher dem Aequator nähern, um dort zu erlöschen, als ganze Perioden ablaufen; dass, sobald eine Zone dem Erlöschen nahe ist, wieder eine neue in höherer Breite entsteht, um den gleichen Weg zurückzulegen und

in gleicher Weise zu erlöschen; dass das Auftreten dieser Zonen von dem Minimum ab stets in etwas niederer Breite erfolgt und dass das Auftreten derselben weder symmetrisch noch mit gleicher Kraft in beiden Hemisphären stattfindet, so dass die Thätigkeit bald auf der einen, bald auf der andern etwas im Uebergewichte zu sein scheint.

„1853 war die Fleckenzahl in + 12° am grössten und überwiegend gegen die zu gleicher Zeit sich in der südlichen Halbkugel zeigenden. Diese Zone der nördlichen Halbkugel rückte während der darauf folgenden Jahre allmählig dem Aequator zu, um 1857 oder in einzelnen Nachklängen 1858 zu erlöschen, während die schwächere südliche Zone, ebenfalls dem Aequator zurückend, schon 1856 vollständig erloschen war, oder sich am Aequator mit der nördlichen vereinigte.

„1856 setzten neue Fleckengruppen in hohen Breiten beider Hemisphären ein (im Mittel etwa in + 32 und — 32 Grad). Diese Zonen näherten sich allmählig dem Aequator und verläuft die nördliche 1859 in + 8°, während die südliche schon gegen Ende 1858 erlosch, wie diess deutlich aus dem Auftrage der Fleckengruppen der einzelnen Sonnenrotationen in der Carrington'schen Tafel 102ª ersichtlich ist, um sogleich wieder durch eine kräftigere in höherer südlicher Breite ersetzt zu werden. Während in dieser Periode die Fleckenzahl südlich am grössten war, ist die 1859 nördlich wieder entstehende Zone der zu gleicher Zeit sich zeigenden südlichen überlegen. Die südliche Zone nähert sich bis 1861 dem Aequato um dann wieder durch eine neue aus höherer Breit ersetzt zu werden, während die nördliche zu diese

Zeit ihrem Erlöschen noch ferner steht, wenn sich auch bereits die ersten Spuren der neuen Zone schon zeigen. Der Verlauf der Erscheinung zeigt sich noch deutlicher, wenn man, um die Zahlen auf einen etwas gleichförmigern Massstab zu bringen, die Summen für je 5 Breitengrade durch die jährlichen Summen oder, damit die Zahlen nicht zu klein ausfallen, durch die Mittelsummen für je fünf Grade — die Jahressummen dividirt durch 16 — dividirt. Wir erhalten für die Zahlen

$$1 : \frac{29}{16} = 0{,}55 \quad 3 : \frac{29}{16} = 1{,}66 \text{ etc.},$$

welche in folgender Tabelle (p. 256) eingeschrieben und in beiliegender Tafel verzeichnet sind.

„Hierbei treten die Perioden kleinerer Fleckenzahlen deutlicher hervor, als bei den wahren Summen. Die Jahressummen wurden durch 16, statt durch 17 dividirt, da in — 40° bis 45° nur einmal Flecken sichtbar waren. In der Tafel ist die Bewegung der Zonen durch Striche markirt.

„Können wir diesen interessanten Verlauf beinahe nur Strömungen zusprechen, welche von den Polen gegen den Aequator gerichtet sind, so müssen wir dies um so mehr, wenn sich das, was hier für lange Jahre umfassende Perioden stattfindet, für weit kleinere Perioden wiederholt findet, worauf die Carrington'schen Tafeln 102, 102ª und 102ᵇ hinzudeuten scheinen und der Untersuchung der Flecken und Gruppen aller einzelnen Rotationen werth ist, die später erfolgen soll.

„Bei der letzten Untersuchung zeigt sich noch wahrscheinlicher als oben, wie sehr zu bedauern ist, dass Carrington die Beobachtungen nicht mindestens

Jahr	0°–5°	5–10	10–15	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40	Mittelsummen	0°–5°	5–10	10–15	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40	40–
1853	0,55	1,66	7,22	0	0	0	0	0	1,8	0,55	3,33	2,77	0	0	0	0	0	0
1854	0,45	4,41	4,01	0,89	0	0	0	0	13,38	0,67	2,83	2,39	0,45	0	0	0	0	0
1855	2,17	5,83	1,62	0	0	0	0	0	7,38	0,68	3,52	2,17	0	0	0	0	0	0
1856	0,23	4,12	1,60	0	0	0	0,68	0	1,37	0	1,37	0,23	0	2,37	2,96	2,06	0,46	0
1857	0,58	0,09	0,01	1,71	2,47	2,06	0,76	0,14	22,31	0	0	0	1,12	3,99	2,24	0,63	0,14	0
1858	0,07	0,05	0,59	1,87	1,53	0,78	0,15	0,04	59,00	0,05	0,14	1,68	3,95	2,76	1,28	0,88	0,15	0,0
1859	0	1,32	1,09	1,72	1,95	1,03	0,25	0,04	80,31	0,16	1,14	1,91	2,39	2,03	0,86	0,09	0,01	0
1860	0,27	0,88	2,14	2,38	1,49	0,74	0,18	0,13	125,56	0,36	0,79	1,63	1,94	1,93	1,00	0,13	0,01	0
1861	0,44	2,16	2,92	1,36	0,60	0,04	0,04	0	25,00	0,44	1,52	3,32	1,80	0,68	0,24	0	0	0
1853–1861	0,26	1,17	1,63	1,92	1,49	0,79	0,21	0,07	339,25	0,26	0,93	1,75	2,19	2,02	1,00	0,29	0,05	0,0

bis über das bevorstehende Minimum fortgeführt hat um die interessanten Strömungen mindestens während einer vollen Periode verfolgen zu können."

Zum Schlusse gebe ich noch eine Fortsetzung meiner Sonnenfleckenliteratur:

197) Aus verschiedenen Mittheilungen von Herrn Emil Jenzer, gegenwärtigem Observator der Sternwarte in Bern.

Herr Jenzer hat seit 1861 folgende schöne Beobachtungsreihe erhalten, für welche sich nach anfänglichen Schwankungen jetzt definitiv der Factor ½ herausgestellt hat:

1861.		1862.		1862.		1862.		1863.	
X 14	7.25	IV 20	4.18	X 13	2.12	XII 23	4.46	II 11	3.102
- 15	5 33	- 21	5.17	- 14	4.18	- 25	3.36	- 12	3 81
- 17	5.28	IX 6	3 42	- 15	3.9	- 26	3.61	- 13	3.86
- 18	7.51	- 8	3.62	- 17	2 10	- 28	3.67	- 14	5.95
- 20	8.55	- 9	4.16	- 18	3.18	- 29	3.34	- 15	4.75
- 21	9.63	- 10	3.53	- 19	4.20	- 30	4.27	- 16	3.65
XII 31	4.—	- 11	2.33	- 20	4.17	- 31	3.49	- 17	4.69
		- 13	1.21	- 21	4.39			- 18	7.87
1862.		- 14	2.24	- 22	4.42	**1863.**		- 19	8.116
		- 15	4.19	- 25	5.12			- 20	9 144
I 1	4.—	- 16	4 29	- 26	5.33	I 1	4.110	- 21	7.143
III 23	1.2	- 17	4.40	- 27	7.37	- 2	4.125	- 22	5.145
- 21	1.2	- 18	5.40	- 28	7 51	- 9	2.56	- 23	4.128
- 25	1.1	- 21	5.128	- 29	11 65	- 13	2 21	- 25	3.119
- 26	1.1	- 22	5.108	- 31	7.40	- 20	2.38	- 26	3.174
- 27	1.1	- 23	5.129	XI 1	5.14	- 22	2.45	- 27	4.85
- 28	1.1	- 24	6.154	- 2	4.21	- 23	3.65	- 28	5.64
- 30	2.3	- 25	7.180	- 6	3 46	- 24	4.50	III 1	6.95
IV 2	4.25	- 26	19 125	- 8	3.16	- 25	6.74	- 2	5.75
- 3	4.37	- 27	11.118	- 9	4 26	- 26	6.36	- 3	6.111
- 4	5 37	- 28	8 110	- 10	6.33	- 27	6.32	- 4	5.135
- 7	5.24	- 29	6.105	- 22	5.55	- 28	5.34	- 5	5.110
- 8	5.24	- 30	6.51	- 23	5.48	- 29	4.24	- 6	5.112
- 9	4.11	X 2	3 38	- 24	5.—	- 30	4.36	- 9	6.109
- 10	4 12	- 3	3 39	- 28	2.12	- 31	4.39	- 12	4.97
- 11	4.17	- 4	3 20	- 30	1.6	II 3	6 33	- 15	4.62
- 12	2 4	- 6	3.28	XII 3	0.0	- 6	4.20	- 19	8.154
- 16	3 12	- 7	3.43	- 10	3.13	- 7	5.44	- 20	6.139
- 17	3 8	- 9	3 45	- 11	2.20	- 8	3.63	- 24	8.212
- 18	3.15	- 10	3.26	- 13	5 34	- 9	4.96	- 25	8.198
- 19	3.15	- 11	3.36	- 18	3.53	- 10	2.83	- 26	6 180

1863.		1863.		1863.		1863.		1863	
III 28	6.156	V 13	4.84	VII 5	5.33	VIII 7	2.42	XI 4	2
– 29	7.141	– 15	3.47	– 6	4 53	– 8	3.53	– 5	2
– 31	5.148	– 16	4.79	– 7	4.34	– 9	5.49	– 6	2
IV 1	5.44	– 17	4.27	– 8	3.20	– 10	4.52	– 7	1
– 3	3.98	– 18	4.47	– 9	3.32	– 11	5.42	– 11	1
– 4	3.60	– 20	3.56	– 10	3.57	– 12	6.49	– 12	3
– 5	5.24	– 22	1.26	– 11	3.64	– 13	6.62	– 17	6
– 6	3.15	– 25	5.30	– 12	3 62	– 14	5.63	– 21	4
– 7	3.8	– 28	4.92	– 13	5.48	– 15	5.33	– 22	4
– 10	3.21	– 29	4.71	– 14	5.49	– 16	5 34	– 24	3
– 12	3.34	– 30	6 72	– 15	3.31	– 19	5.67	– 26	1
– 13	5.55	– 31	7.57	– 16	4.23	– 20	5.67	– 27	2
– 14	4.61	VI 1	7.66	– 17	4.15	– 22	4.41	– 28	1
– 15	4.77	– 2	7.52	– 18	2.10	– 23	3.38	– 29	1
– 17	6.97	– 3	5.45	– 19	2.14	– 24	3.42	– 30	1
– 18	5.128	– 4	3.34	– 20	1·1	– 26	1.2	XII 1	1
– 19	6.98	– 7	4.62	– 21	1 2	– 27	1.6	– 4	3
– 20	5.63	– 9	4.44	– 22	1·2	– 28	0.0	– 6	3
– 22	5.49	– 13	3 18	– 23	1·3	– 30	1.2	– 7	5
– 24	5.21	– 14	2.19	– 24	2·2	– 31	1.3	– 9	2
– 25	3.15	– 16	3.33	– 25	2·3	IX 2	1.3	– 10	3
– 26	2.12	– 18	3.22	– 26	2·4	– 4	0.0	– 12	4
– 27	2.8	– 22	2 5	– 27	2 8	– 5	0.0	– 13	5
– 28	3.31	– 23	2 21	– 28	3·6	– 6	0.0	– 14	6
– 30	5.114	– 24	3.24	– 29	2·9	– 7	1.2	– 15	5
V 3	3.114	– 25	2.25	– 30	2 29	X 21	3.25	– 23	4
– 6	5.72	– 26	3.25	– 31	2 27	– 22	3.46	– 28	5
– 7	8 92	– 27	3.25	VIII 1	2.18	– 24	2.14	– 29	4
– 8	6.52	– 28	5 38	– 2	5.34	– 25	4.16	– 30	3
– 9	3.58	VII 1	5 26	– 3	4.36	– 26	3.19	– 31	4
– 10	5.89	– 2	3 16	– 4	4 58	– 29	4.40		
– 11	4.75	– 3	3.13	– 5	3.49	XI 2	3.16		
– 12	5.98	– 4	3.22	– 6	3.72	– 3	4.23		

198) Astronomische Nachrichten. Nr. 1194 – 1
(Fortsetzung von Litt. 122).

Nr. 1197. Wolf, Bericht über s. Nr. IX (s. IX)
Nr. 1199. Wolf, über die Polarströme auf der Sonn
Nr. 1207 u. 1212. Secchi, kurze Nachrichten über sein
fahren bei Beobachtung der Sonnenflecken und einige e
tene Resultate. — Nr. 1223. Wolf, Bericht über s. Nr. X (s
— Nr. 1229. Remarkable solar spot (1859 X 22—XI 4) b
Revd. W. R. Dawes. — Nr. 1230. Sonnen-Beobachtung
Jahre 1859 von Herrn Hofrath Schwabe. — Nr. 1234.

bachtungen im Jahre 1859 von R. Wolf. — Nr. 1236. beobachtungen in den Jahren 1853—1859 von Jul. Schmidt. 1237. Sonnenbeobachtungen im Jahre 1859 von Ph. Carl chen. — Nr. 1269. Mittheilung von Advocat Ohrt in beck über einen 1857 IX 12 beobachteten verdächtigen flecken. — Nr. 1270. Wolf, Bericht über s. Nr. XI — Nr. 1270 u. f. Berichte über die Sonnenfinsterniss 0 VII 18 und die dabei beobachteten Flecken und Pro- zen. — Nr. 1276. Hornstein, Sonnenfleckenbeobach- im Juli 1860, nebst Angabe der Beobachtungs- und ungsmethode. Carl, Nachtrag zu 1237. — Nr. 1281. nciens déplacements de taches sur le soleil à l'occasion ote de M. Wolf, imprimée dans le compte rendu du 1860, par M. E. Liais. — Nr. 1289. Wolf, Reihe der msepochen der Sonnenflecken, Beobachtungen von gues, etc. — Nr. 1291. Schwabe, Sonnenfleckenbeob- en im Jahre 1860. — Nr. 1293. Schmidt, Sonnenflecken- tungen im Jahre 1860. — Nr. 1294. Wolf, Sonnen- beobachtungen in den Jahren 1859 u. 1860 und Bericht Nr. XII (s. XII). — Nr. 1315. Beobachtungen von flecken und daraus abgeleitete Elemente der Rotation ne, von Hr. Dr. Spörer in Anclam. — Mit dieser Ein- g, in welcher aus verschiedenen in den Jahren 1860 u. obachteten Flecken je der mittlere tägliche Rotations- des Fleckens und die entsprechende Umlaufszeit abge- erden, beginnt Herr Spörer seine höchst werthvolle nalogen Mittheilungen, auf die ich bei Anlass seiner chen selbstständigen Abhandlungen und brieflicher an mich unter Nr. 201 dieser Literatur etwas näher ten gedenke. — Nr. 1320. Spörer II, mit besonderer ichtigung von Carrington's Bestimmungen über den Ein- r heliographischen Breite der Flecken auf die Ermitt- r Rotationsdauer. — Nr. 1324. Beobachtungen von flecken, von Herrn Dr. Carl. — Nr. 1337. Spörer III. 1343. Wolf, Bericht über s. Nr. XIII (s. XIII). — 44. Schwabe, Sonnen-Beobachtungen im Jahre 1861. 1345. Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1861. — Nr. 1347. IV. Stürme auf der Sonne, und Rückblick auf die auch r in Nr. IX (Litt. 132) besprochenen Beobachtungen

Böhm's. — Nr. 1348. G. Schweizer, Zeichnungen der Sonnenflecken und Fackeln vor und nach der tot. Sonnenfinsterniss des 18. Juli 1860. — Nr. 1355. Schmidt, Flecken der Sonne A. 1861. — Spörer V. — Nr. 1368. Schwabe, über eine anscheinend constante Fleckengruppe und die Natur der Sonne. — Nr. 1369. Sonnenfleckenbeobachtungen von Hr. Dr. Carl. Glaubt, es sei grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass ein Zusammenhang des einseitigen Auftretens der Flecken (Vergl. meine Nr. XI) mit der zehnjährigen Periode in der Art vorhanden sei, »dass zugleich mit den Max. in der Häufigkeit der Flecken ein Minim. des Entstehens und Verschwindens der Flecken auf der uns zugewendeten Sonnenseite eintreten würde.« — Nr. 1370. Spörer VI. — Nr. 1377. Wolf, Bericht über s. Nr. XIV (s. XIV). — Nr. 1398. Spörer VII. — Nr. 1402. Spörer VIII. — Schwabe, Sonnenbeobachtungen im Jahre 1862. — Wolf, Sonnenflecken im Jahre 1862. — Nr. 1404. Carl, Sonnenflecken in der 2. Hälfte des Jahres 1862. — Nr. 1418. Spörer IX. — Nr. 1420. Wolf, Bericht über s. Nr. XV (s. XV). — Nr. 1437. Spörer X. — Nr. 1448. Spörer XI. — Nr. 1461. Schmidt, Fleckenbeobachtungen im Jahre 1863. — Nr. 1471. Spörer XII. — E. Weiss, gegenseitige Bedeckung zweier Sonnenflecke 1863 III 12. — Nr. 1472. Resultate der Münchener Sonnenfleckenbeobachtungen vom Jahre 1863, nebst einigen Bemerkungen über Sonnenfleckenbeobachtungen überhaupt. Von Hr. Dr. Carl. — Nr. 1475. Schwabe, Sonnenbeobachtungen im Jahre 1863. — Nr. 1477. Spörer XIII. — Nr. 1486. Wolf, Bericht über s. Nr. XVI (s. XVI).

199) Observations of the Spots on the Sun from 1853 XI 9 to 1861 III 24 made at Redhill by R. Chr. Carrington. London 1863 (248 Pag., 166 Plat.) in 4.

Dieses ausgezeichnete, erst kürzlich nach Verdienen von der Pariser-Academie mit dem Lalande-Preise bedachte Werk meines verehrten Freundes erlaubt nach seiner Natur kaum einen Auszug, sondern ist zunächst als eine unerschöpfliche Fundgrube zu betrachten, in der diejenigen Astronomen, welche sich speziell mit der Vertheilung der Sonnenflecken, ihren Ortsveränderungen etc. befassen, ein reiches Material an Zahlen

und Zeichnungen erheben können, — wie ja bereits oben eine darauf gegründete Studie von Herrn Fritz mitgetheilt worden ist, während eine die »Concluding Section« betreffende Arbeit von mir in einer der nächsten Mittheilungen folgen wird. Dagegen mögen hier anhangsweise zur Ergänzung der Nr. 129 der Litteratur die Fleckenzählungen in den Jahren 1859 und 1860 nachgetragen werden, welche mir Herr Carrington seiner Zeit mittheilte, und die ich in der letzten Zeit neuerdings bei Ermittlung der mehrfach erwähnten 5 tägigen Mittel benutzte. Es sind Folgende:

1859.		1859.		1859.		1860.		1860.	
I 2	4.72	VII 3	5.11	XII 22	6.24	III 8	11.48	V 9	8.49
- 9	5.32	- 7	4.24	- 27	6.26	- 10	8.58	- 13	8.40
- 14	5.52	- 8	4.20			- 13	7.42	- 15	7.33
- 16	7.55	- 10	8.29	**1860.**		- 15	7.22	- 20	4.27
- 20	5.25	- 17	7.41			- 18	6.15	- 21	6.24
II 3	6.20	- 21	6.27	I 2	9.42	- 22	4.12	- 22	7.33
- 24	6.26	- 24	7.52	- 7	6.18	- 24	6.23	- 23	10.54
III 3	4.14	- 28	6.55	- 11	5.22	- 25	7.28	- 24	7.49
- 6	4.13	- 31	6.46	- 16	5.12	- 26	11.40	- 27	7.51
- 8	2.10	VIII 4	5.31	- 17	6.22	- 29	7.31	- 30	6.28
- 9	3.19	- 11	4.20	- 19	6.22	IV 1	6.32	VI 5	6.57
- 10	5.20	- 14	8.14	- 22	4.19	- 3	5.22	- 6	6.44
- 11	4.17	- 18	6.40	- 23	8.25	- 4	7.18	- 8	5.42
- 18	5.48	- 21	6.48	- 24	7.43	- 6	4. 9	- 10	5.15
- 19	5.47	- 25	8.27	- 28	6.33	- 7	5.13	- 11	5.16
- 20	6.64	- 28	6.29	- 30	6.48	- 9	6.31	- 14	7.22
- 22	4.34	IX 1	6.57	II 1	6.53	- 10	6.33	- 18	6.26
- 31	4.33	- 11	8.41	- 2	7.54	- 15	6.21	- 22	7.38
IV 1	7.24	- 15	6.32	- 6	7.90	- 16	7.17	- 25	9.66
- 3	4.14	- 18	6.27	- 9	5.69	- 17	5.24	- 26	9.67
- 7	3.16	- 29	7.30	- 12	4.60	- 18	6.31	VII 1	10.74
- 21	4.19	X 6	8.43	- 13	6.75	- 21	6.23	- 3	8.57
V 5	6.23	- 9	8.89	- 15	6.25	- 22	4. 7	- 4	8.59
- 8	3.30	- 20	8.37	- 17	4.41	- 25	6.22	- 6	9.65
- 12	7.48	XI 3	7.32	- 20	4.30	- 28	3.25	- 8	5.37
- 22	3. 5	- 10	10.33	- 22	3.15	- 29	5.22	- 9	6.36
- 26	6.25	- 13	7.26	- 23	2.26	- 30	5.21	- 11	7.18
VI 5	7.23	- 17	5.15	- 24	3.26	V 1	5.22	- 12	3.11
- 9	7.13	- 20	8.38	- 27	6.46	- 2	6.51	- 13	4.13
- 12	7.17	- 24	7.43	- 29	5.51	- 3	6.41	- 17	4.23
- 16	5.15	- 27	4.13	III 1	7.44	- 4	6.49	- 18	6.31
- 23	7.10	XII 11	6.35	- 2	7.64	- 5	7.54	- 19	6.41
- 26	6.17	- 15	6.24	- 5	8.38	- 6	7.45	- 20	7.30
- 30	6.14	- 18	6.15	- 6	7.34	- 7	8.42	- 22	9.37

1860.		1860.		1860.		1860.		1860.	
VII 24	10. 36	VIII 28	6.29	IX 21	6.15	X 28	5.25	XI 28	9.32
– 25	7. 42	– 29	3.29	– 30	7.25	– 29	5.32	XII 1	9.48
– 30	9.103	– 30	3.34	X 2	7.25	– 30	6.42	– 2	10.45
VIII 1	6. 61	– 31	4.28	– 3	7 26	XI 1	7.48	– 9	8.65
– 4	4. 65	IX 1	6.34	– 4	8.27	– 2	5.44	– 10	7.44
– 5	3. 45	– 2	7.41	– 6	7.42	– 3	6.57	– 15	5.38
– 7	7. 51	– 3	7.46	– 7	5.30	– 4	6.35	– 17	5.14
– 9	5. 59	– 4	5.31	– 9	4.28	– 5	10.52	– 18	5.14
– 10	5. 61	– 5	7.25	– 12	5.33	– 9	8.48	– 19	8.31
– 11	6. 72	– 7	8.40	– 14	5.61	– 11	8.36	– 20	6.47
– 14	5. 28	– 11	5.10	– 16	7.33	– 15	6.29	– 24	7.47
– 17	4. 23	– 12	5.11	– 17	4.41	– 16	6.30	– 26	8.44
– 20	4. 19	– 13	5.15	– 19	6.46	– 18	6.37		
– 21	4. 18	– 14	7.25	– 20	3.31	– 19	5.40		
– 26	7. 43	– 15	7.34	– 22	4.20	– 22	7.29		
– 27	7. 27	– 21	8.21	– 24	7.17	– 27	11.30		

200) Bibliothèque universelle de Genève: Sciences et Arts. Genève 1816—1835 (60 Bände in 8).

1816 VII »Considérations sur les taches du soleil, et observations de celles qui ont paru l'année dernière et celle-ci, recueillis par le Prof. Pictet.« Pictet führt unter Anderm die Fleckenjahre 1718, 1719, 1761 und 1783 als sehr fruchtbar an, — namentlich habe 1783 »de la célébrité dans l'almanac des gourmands par l'excellent vin qu'elle produisit.« Besonders einlässlich spricht aber Pictet von den Fleckenbeobachtungen, welche Eynard zu Rolle gemacht habe, — führt solche auf von 1815 IX 29, X 4, XI 27, XII 13 und 1816 I 25, VII 6, — sagt, dass der Kern eines Fleckens 1816 I 25 die Axen 32,8 und 22,0 Bogensekunden, also einen mittlern Durchmesser von 27″.4 = 10785 Meilen gehabt habe, — der eines Fleckens 1816 VII 6 sogar 37″ und 29″, — dass Eynard aus seinen Beobachtungen die Rotationszeiten $27^d\,7^h\,1^m$ oder $25^d\,9^h\,26^m$ abgeleitet habe, — etc. — 1823 V. Pictet berichtet in s. »Description d'une lunette, etc.« beiläufig, dass er 1823 III 23—IV 2 eine Folge von mikrometrischen Beobachtungen über die Lage der Sonnenflecken gemacht habe. Speziell spricht er III 23 von dem grössern der beiden Flecken, dessen Durchmesser 21″,1 gehabt habe. — 1827 XII. »Sur les taches du soleil, par Mr. Capocci« ist eine Reproduction der A. N. 115 (s. Nr. 61) erschienenen Abhandlung. — 1831 V. Wartmann theilt aus einem

von Pastorff Bemerkungen über den grossen Flecken
331 III 9 mit. Pastorff sagt unter Anderm: »Depuis que
ve le soleil; c'est à dire depuis plus de dix ans, sans
ption, tous les jours que le ciel n'est pas couvert, j'ai
remarque bien certaine, que jamais les mêmes taches
tiennent, qu'elles varient toujours, et qu'elles changent
formes d'un jour à l'autre, de telle sorte qu'il est impos-
de les reconnaître.« — 1835 IV. Observations faites
l. Pastorff, de points noirs sur le disque du soleil.
, A. N. 273). — [Die folgenden Serien der Bibl. univers.
n unter einer spätern Nummer ausgezogen werden.]

201) Beobachtungen von Sonnenflecken und da-
abgeleitete Elemente der Rotation der Sonne.
Dr. Spörer. Anclam 1862 in 4. — Zweite Ab-
ung: Die Stürme auf der Sonne. Anclam 1863 in 4.

ese beiden höchst interessanten Abhandlungen basiren
m in den Astronomischen Nachrichten (s. Nr. 198 d. Lit.)
fend mitgetheilten Material, und weisen, analog wie es
arrington geschehen ist, die Abhängigkeit der aus Beob-
gen eines Fleckens berechneten Rotationszeit von seiner
raphischen Breite mit Evidenz nach. Mit Zugrundelegung
lecken, die bei zwei auf einander folgenden Erscheinun-
ei gleichen Längen gleiche Breiten zeigen, werden für
des aufsteigenden Knotens des Sonnenäquators, für des-
eigung, für den täglichen Rotationswinkel und die Um-
it der Sonne die Normalwerthe

$\Omega = 74° 7',1 \quad i = 6° 54',7 \quad \xi = 14°,295 \quad T = 25^d,184$

itet, und dann letztere zwei mit den aus den einzelnen
n erhaltenen Werthen verglichen, wobei der Ueberschuss
Defekt eines gewissen Werthes von ξ gegen seinen
lwerth 14,295 als West- oder Ost-Sturm bezeichnet,
ein auf den in geographischen Meilen ausgedrückten
g des betreffenden Parallelkreises reducirter Werth als
windigkeit des Sturmes gegeben wird. Aus den Beob-
gen in den Jahren 1861—1863 haben sich so die extre-
Werthe

$= 13°,7318$	$T = 26^d,216$	34,0 Meilen Oststurm
$= 14,9178$	$= 24,084$	45,7 Meilen Weststurm

und die Gesetze ergeben, dass in der Equatorealzone Westwinde, in höhern Breiten Ostwinde vorherrschen, — und dass grosse Aenderungen in der Geschwindigkeit der Stürme mit Gestaltänderungen verbunden sind. — Ohne für diessmal auf Spörer's sehr nüchterne und auf Thatsachen gebaute Discussion der Sonnenflecken, die ihn fast zwingt, sie als wolkenähnliche Gebilde aufzufassen und von Herschel gegen Kirchhof hinzugehen, — näher einzutreten, stimme ich, obschon mir die ganze Sache trotz Faye noch nicht eigentlich spruchreif erscheint, mit Spörer ganz überein, es könne keine Hypothese über die Sonne für richtig gelten, welche die Sonnenflecken von bestimmten Stellen der Oberfläche abhängig mache, und müsste nur beifügen, dass ich von meinem Standpunkte aus zu erklären hätte, es sei auch keine solche Hypothese genügend, wenn sie nicht auf die Periodizität der Flecken-Häufigkeit Rücksicht nehme, und ebenso keine zulässig, welche die gleiche Dauer der verschiedenen Perioden bedinge. — In einem längern Schreiben, welches Spörer 1864 IV 8 an mich zu richten die Güte hatte, spricht er sich ganz entschieden dahin aus, dass die Gestaltsveränderungen der Flecken im Vergleiche zu den Ortsveränderungen durchaus nicht erheblich, und somit auch nicht störend seien, und dass im Uebrigen bei den Flecken drei Phasen unterschieden werden müssen:

1) Die Phase der Entstehung, bei der sich gewöhnlich anfangs ausgedehnte Fackeln mit vielen kleinen Punkten zeigen, die ihre Stellung verändern und in einander aufgehen, bis sich am Ende ein Hauptflecken herausgebildet hat.

2) Die Phase der Erhaltung, bei der oft der Hauptflecken ganz isolirt dastehe, und erheblich lang unverändert fortdaure.

3) Die Phase der Auflösung, bei welcher der Flecken sich auffällig verkleinere und zuletzt verschwinde,

und nur für die zweite Phase die gesetzmässige Richtung der Ströme gelte. — Zugleich theilt Spörer mit, dass entsprechend meiner Vermuthung schon 1863 die Hauptfleckenzonen sich entschieden dem Equator genähert haben, und es dürfte sich somit der von Carrington (s. meine Nr. IX) bei dem Minimum von 1856 zuerst nachgewiesene, und dann von mir nicht nur aus den

Böhm'schen Beobachtungen (s. Nr. 132 der Litt.) für das Minimum von 1831, sondern auch (s. meine Nr. X) aus ältern Beobachtungen ziemlich plausibel als bei jedem Minimum vorkommende scheinbare Sprung auch bei dem bevorstehenden Minimum bestätigen.

202) On the Solar Spots. By Sir John F. W. Herschel. [The quarterly Journal of Science. April 1864].

Wenn auch diese Abhandlung keine speziellen Beobachtungen aufführt, so darf sie hier doch nicht unerwähnt bleiben, da sie die ältern und neuern Arbeiten und Conjecturen über die Flecken der Sonne und ihre Natur sehr schön resümirt. Zugleich finde ich dadurch die erwünschte Gelegenheit öffentlich meinen Dank für die freundliche und anerkennende Weise auszusprechen, mit welcher der berühmte Verfasser meiner betreffenden Arbeiten gedenkt, und mich dadurch reichlich für die ebenso unbilligen als unbegründeten Angriffe entschädigt, welche dieselben von einer andern Seite erfahren haben, — Angriffe, welche ich mir übrigens vorbehalte, in einer nächsten Nummer in ihr gehöriges Licht zu setzen.

203) Memorie dell' Osservatorio del Collegio Romano. Nuova Serie dall' anno 1857 al 1863. Pubblicate dal P. Angelo Secchi. Roma 1859—1863 in 4. — Bulletino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano. Compilato dal P. Angelo Secchi. Vol. 1—3. Roma 1862—1864 in 4.

In der Sammlung der Abhandlungen finden sich Vol. I Nr. 2 und 4 »Ricerche fisiche intorno ai corpi celesti: I Sulle macchie solari e del modo di determinare la profondità. IV. Osservazioni delle macchie solari dal 17 dicembre 1858 al 31 luglio 1859.« — letztere hauptsächlich auf Positionsbestimmungen ausgehend, und in Nr. 20 bis 1860 III 20 fortgesetzt. — Nr. 24—30 bringen und besprechen »Osservazioni magnetiche«, auf welche ich in einer spätern Mittheilung zurückzukommen gedenke, sobald der geehrte Herausgeber, wie er mir in seinem Briefe von 1864 II 16 zugesagt hat, die Lücke zwischen den

hier gegebenen Beobachtungen aus den Jahren 1858—1860 und den mit Januar 1862 beginnenden monatlichen Beobachtungen im Bulletin ausgefüllt haben wird. Vol. II. Nr. 5—7 finden sich die höchst interessanten Berichte und Abbildungen »Sull'ecclisse solare totale osservato in Spagna nel 18 luglio 1860«, welche so viel dazu beigetragen haben die Irrwege wieder zu verlassen, auf welche die Ansichten über die Natur der Protuberanzen von anderer Seite geleitet worden waren. Nr. 11—15 liest man »Memorie intorno alla corrispondenza che passa fra le variazioni meteorologiche e quelle del magnetismo terrestre.« — In dem Bulletin finden sich ausser den schon erwähnten monatlichen Beobachtungsregistern in Vol. I. Nr. 4—Vol. II. Nr. 8 »Connessione delle variazioni magnetiche colle meteorologiche«, welche sehr interessante Untersuchungen über die Erdströme und ihr Verhältniss zu den magnetischen Variationen enthalten. — Vol. II. Nr. 1—21 »Memoria intorno all' influenza solare sull' atmosfera terrestre«, in welchem, wie schon in Nr. 4 des ersten Bandes der Abhandlungen, auch meiner Arbeiten und speziell meiner 11 und 55jährigen Perioden und des nachgewiesenen Parallelismus zwischen Frequenz von Sonnenflecken und Nordlicht auf freundliche und anerkennende Weise gedacht wird. — Vol. III. Nr. 1 bringt eine Critik »Sulla teoria delle macchie solari proposta dal Sig. Kirchoff«. Nr. 4—6 unter dem Titel »Ricerche magnetelettriche« fortgesetzte Studien über die Erdströme. Nr. 11 endlich eine kleinere sich auf Nasmyth's »Foglia di salice« beziehende Mittheilung »Sulla struttura della fotosfera solare.«

204) Ueber Synchronismus und Antagonismus von vulcanischen Eruptionen und die Beziehungen derselben zu den Sonnenflecken und erdmagnetischen Variationen von Dr. Emil Kluge. Leipzig 1863 in 8. — Ueber einige neue Forschungen auf dem Gebiete des Vulkanismus. Von E. Kluge. [Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrgang 1863].

Da die letzterwähnte Abhandlung in der zuerst genannten Schrift aufgegangen ist, so halte ich mich nur an die Hauptschrift, die grosses Interesse hat, indem sie unter Anderm zu folgenden Schlusssätzen führt:

1) »Gewisse Jahre zeichnen sich durch eine sehr bedeutende Häufung von allgemeinen Erdbeben und Vulkanausbrüchen aus, während andere ziemlich arm daran sind.

2) »Diese eruptionsreichen Jahre kehren in ziemlich regelmässigen Zeiträumen wieder, so dass sie sich auf eine Periode von durchschnittlich 11 1/9jähriger Dauer zurückführen lassen.

3) »Diese Periode der unterirdischen Störungen steht in umgekehrtem Verhältnisse zu einer gleich langen Periode der Sonnenflecken und erdmagnetischen Variationen, in der Weise, dass solche Jahre, welche reich an Sonnenflecken sind, und in welchen die Grösse der erdmagnetischen Variationen ihr Maximum erreicht, arm an Vulkanausbrüchen und allgemeinen Erdbeben sind und umgekehrt.

4) »Nicht bloss gewisse Jahre, auch gewisse Tage im Jahre scheinen zur Hervorbringung von Eruptionen geeigneter zu sein als andere, und zwar sind einige dieser Tage solche, welche sich ausserdem noch durch ungewöhnliche kosmische Erscheinungen auszeichnen.«

Herr Kluge hat diese Schlüsse, namentlich den 2. und 3., durch Vergleichung seiner Register mit den die Jahre 1749—1860 beschlagenden Relativzahlen und Epochen erhalten, welche ich 1862 in Poggendorff's Annalen veröffentlichte, — hat dagegen, wie es scheint, keine Kenntniss von meinen vielfachen betreffenden Mittheilungen in der Zürcher-Vierteljahrsschrift gehabt, die ihn theils mit den frühern Minimumsepochen

1610,8 ± 0,4	1619,0 ± 1,5	1634,0 ± 1,0	1645,0 ± 1,0
1655,0 ± 2,0	1666,0 ± 2,0	1679,5 ± 2,0	1689,5 ± 2,0
1698,0 ± 2,0	1712,0 ± 1,0	1723,0 ± 1,0	1733,5 ± 1,5

und ganz besonders mit der Minimumsepoche

1745,0 ± 1,0

nach der er sich auf pag. 75 seiner Schrift speziell erkundigt, bekannt gemacht, und ihm in den dort publicirten täglichen Fleckenständen der Sonne seit 1826 ein grosses Material zu Spezialvergleichungen geliefert hätten. In den mittlern Jahreszahlen verschwindet gar manche Anomalie von höchster Wichtigkeit, und so wird es Herrn Kluge und seine Leser gewiss ganz besonders interessiren, wenn ich mittheile, dass das Erdbebenjahr 1852 auch in Beziehung auf die Sonnenflecken, obschon die ihm zugehörige mittlere Zahl 52,2 nichts

Besonderes andeutet, sondern es einfach als ein Uebergangsjahr aus dem Maximum der Sonnenflecken zum Minimum bezeichnet, ein ungewöhnliches Jahr war. Es gehört das Jahr 1852 entschieden zu denjenigen Jahren, wo sich die auffallendsten Schwankungen im Stande der Sonnenflecken zeigten, und namentlich seine zweite Hälfte. Ich führe zum Belege die dieser zweiten Hälfte entsprechenden fünftägigen Mittel meiner Relativzahlen an. Sie betrugen

VI 30	—	VII 4 : 52	IX 3	—	IX 7 : 42	XI 7	—	XI 11 : 85
VII 5	—	- 9 : 52	- 8	—	- 12 : 48	- 12	—	- 16 : 47
- 10	—	- 14 : 35	- 13	—	- 17 : 14	- 17	—	- 21 : 23
- 15	—	- 19 : 25	- 18	—	- 22 : 43	- 22	—	- 26 : 27
- 20	—	- 24 : 41	- 23	—	- 27 : 47	- 27	—	XII 1 : 52
- 25	—	- 29 : 48	- 28	—	X 2 : 34	XII 2	—	- 6 : 48
- 30	—	VIII 3 : 31	X 3	—	- 7 : 38	- 7	—	- 11 : 33
VIII 4	—	- 8 : 42	- 8	—	- 12 : 40	- 12	—	- 16 : 27
- 9	—	- 13 : 29	- 13	—	- 17 : 62	- 17	—	- 21 : 26
- 14	—	- 18 : 28	- 18	—	- 22 : 98	- 22	—	- 26 : 49
- 19	—	- 23 : 35	- 23	—	- 27 : 121	- 27	—	- 31 : 85
- 24	—	- 28 : 55	- 28	—	XI 1 : 57			
- 29	—	IX 2 : 46	XI 2	—	- 6 : 60			

schwankten also zwischen 14 und 121, und eine oberflächliche Vergleichung derselben mit Herrn Kluge's entsprechendem Erdbebenregister schien mir zu zeigen, dass eine Spezialvergleichung die allgemeinen Resultate nur bestätigen dürfte. Ja sogar, wenn man statt diesen 5tägigen Mitteln die einzelnen Tageszahlen vergleicht, so zeigen sich auffallende Uebereinstimmungen. So z. B. kommt der kleinsten Relativzahl dieses Halbjahres

IX 16 : 0

das starke Erdbeben in Manila zu, während der grössten

X 23 : 146

einer der wenigen Tage im October entspricht, für welchen kein Erdbeben verzeichnet ist. — Als Curiosität will ich noch anführen, dass ich 1852 (s. Berner. Mittheil. 1852, pag. 270) aus Vergleichung der mittlern Fleckenjahre mit den Angaben der Zürcher-Chroniken zu dem Schlusse gekommen war, dass erdbebenreiche und fleckenreiche Jahre einander entsprechen, d. h. gerade zu dem Gegentheile von dem kaum zu bezweifelnden Resultate des Herrn Kluge. Es erklärt sich diess aber sehr einfach: 1) Benutzte ich als Erdbebenregister

nur die erwähnte, in dieser Beziehung gewiss sehr unvollkommene und auf kein für Erdbeben massgebendes Lokal bezügliche Zürcherchronik, — und 2) hielt ich mich, was für diese Untersuchung sehr einflussreich war, damals noch an eine nahe constante Periode von 11 1/9 Jahren, nicht an eine stark wechselnde und nur noch im Mittel diesen Betrag besitzende Periode, wodurch einzelne Maximal-Jahre als Minimal-Jahre behandelt wurden, und umgekehrt. — Es war damals, wo weder die lange Periode von 1844 auf 1856 vorlag, noch die ältern Beobachtungsreihen der Staudacher, Flaugergues, etc. bekannt waren, ein ganz verzeihlicher Irrthum, — aber wie man jetzt noch mit guten Treuen an einer unveränderlichen Periode festhalten kann, sei es dass man ihr 10 oder 11 oder 12 Jahre gebe, das ist mir räthselhaft.

205) Untersuchungen über das Sonnenspektrum und die Spektren der chemischen Elemente von G. Kirchhoff. 2. Ausg. Berlin 1862 in 4.

Ich erwähne diese Schrift, welche unter Anderm auch die bekannten Ansichten ihres berühmten Verfassers über die Natur der Sonne und ihrer Flecken vorführt, zunächst nur um der Vollständigkeit willen. Auf eine Kritik jener Ansichten einzugehen, halte ich theils zur Zeit entsprechend dem in Nr. 201 Gesagten für verfrüht, theils nicht direct in meiner Stellung, da sie auf die von mir aufgestellten Gesetze keinen unmittelbaren Bezug nehmen.

206) Contributions to the Atmospherology of the Sun. By Dr. C. H. F. Peters [Proceedings of the American Association of 1855]. — Order of Progress in the Eruptions upon the Solar Surface. By Dr. C. H. F. Peters [Astronomical Notices. Ann Arbor 1862 III 18].

Durch die erstere Abhandlung, welche eine heliographische Mappe der Jahre 1845 und 1846 enthält, hat Herr Peters die Studien begonnen, welche in der neuesten Zeit durch die Carrington, Spörer, etc. über die Lage und Bewegung der Sonnenflecken in so ausgedehnter Weise fortgeführt worden

sind. — In einem aus Clinton 1861 XI 18 datirten Schreiben, mit dem mir Herr Peters dieselben mittheilte, ersieht man mit Vergnügen, dass er seine Studien über die Sonne seit dem Frühjahr 1860 wieder energisch aufgenommen hat, und beabsichtigt die Resultate derselben in einer ausgedehntern Schrift zu veröffentlichen, für welche die zweite der erwähnten Abhandlungen als ein kleiner Vorläufer bezeichnet werden dürfte. — Ohne Herrn Peters vorgreifen zu wollen, glaube ich aus seinem bereits citirten Schreiben anführen zu dürfen, dass nach seinen Beobachtungen die tägliche Rotationsbewegung μ eines Fleckens der Breite B sehr angenähert durch die abgekürzt auch in die zweite Abhandlung aufgenommene Formel

$$\mu = [486',13 \pm 8',18] + [384',84 \pm 9',18]\,\mathrm{Cos}\,(B - 1°35',24 \pm 11',17)$$

gegeben wird, nach der in den Jahren 1845 und 1846 das Maximum der Rotationsgeschwindigkeit in der nördlichen Breite 1°35′ statt gefunden, und 871′,27 betragen hätte, während Spörer in den Jahren 1861—1863 das Maximum 896′,87 fand. Möglicher Weise schwanken Breite und Grösse des Maximums, und sind an eine ähnliche Periode wie die Frequenz der Flecken gebunden.

207) Aus einem Schreiben des Herrn Observator Mohn in Christiania von 1864 I 18.

Herr Mohn, den ich bat in Christiania nach ältern Sonnenfleckenbeobachtungen zu suchen, schrieb mir unter obigem Datum bei Uebersendung der in Nr. XVI benutzten Variation von 1863 und unter Hinweisung auf eine von ihm verfasste, druckbereite Abhandlung über die Variationen in Christiania, in welcher er auf ähnliche Resultate wie ich in Nr. XV gekommen sei: »Sonnenfleckenbeobachtungen habe ich nach Durchgehen der ältern Beobachtungsjournale der Sternwarte nicht zu finden vermocht.« Er fügte ferner bei: »Soeben habe ich eine Untersuchung über die Bewölkung in Christiania geschlossen. Die Beobachtungen umfassen alle 21 Jahre von 1843—1863. Es zeigt sich eine sehr schön ausgesprochene tägliche Periode. Der Gang im Laufe des Jahres ist etwas unregelmässig, und noch mehr ist diess der Fall von einem Jahre zum andern. Indessen sind die Jahre 1843 und die um 1855 im Durchschnitt wolkenärmer, während die um 1848 und 1860

reicher sind. Wollte man eine Periode postuliren, so es, dünkt es mich, eine etwa 11jährige sein, — eine ge lässt sich den Beobachtungen nicht anpassen.« Ich durch letztere Bemerkung veranlasst, die von Planta- n seiner vortrefflichen Schrift »Du Climat de Genève« Jahre 1847—1861 gegebene Reihe der mittlern jährli- ewölkung in dieser Hinsicht zu studiren, und erhielt für

Fleckenjahre	$(r > 70)$	die mittlere Bewölkung	0,618
Fleckenjahre	$(70 > r > 30)$	» » »	0,655
leckenjahre	$(r < 30)$	» » »	0,636

hlen, welche, sowie die erhebliche Differenz zwischen nge der Bewölkungscurven in Christiania und Genf, rmuthung von Herrn Mohn, es möchte ein gewisser ismus zwischen Bewölkungsmenge und Sonnenflecken- eit bestehen, so ziemlich stark widersprechen.

8) L'Astronomie au 19e siècle. Tableau des s de cette science depuis l'antiquité jusqu'à nos par A. Boillot. Paris 1864 in 8.

se nicht unangenehm geschriebene, und wie es scheint kreich gut aufgenommene Geschichte, würde der Critik ır in Eigennamen und Ortsnamen, sondern zahlreichen igkeiten viele Anhaltspunkte darbieten. Auch wird eine tische und gleichförmige Behandlung der Materien vermisst, und wie z. B. überhaupt die Arbeiten der en Astronomen etwas stiefmütterlich behandelt werden, t sich z. B. die Entdeckung der Sonnenflecken mit rten »La découverte des taches du soleil et celle de ion sont dues à Fabricius, et doivent être reportées à 1611« abgemacht, und der Arbeiten von Schwabe, etc. it keinem Worte gedacht, obschon ein ganzes Kapitel me gewidmet ist.

9) Programm des k. k. Gymnasiums zu Krems- r für das Schuljahr 1864. Linz 1864 in 4.

er einer Reihe von Thesen, welche in frühern Zeiten usmünster den öffentlichen Disputationen unterlegt wor- en, erscheinen folgende auf die Sonne bezügliche: »Sol

est substantia ignea. 1756. — Maculæ solis sunt nubes solares. 1747. — Sol atmosphæra cinctus est.' 1755.«

210) Wochenschrift für Astronomie etc., herausgegeben von Prof. Heis in Münster. Jahrgang 1864 und 1865. (Fortsetzung zu 195).

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihen im Jahre 1864 folgende Zählungen gemacht:

1864.		1864.		1864.		1864.		1864.	
I 1	2.15	II 19	5.25	III 29	5.49	V 11	2.11	VI 19	2.25
– 2	2.5	– 20	5.19	– 31	5.27	– 12	3.21	– 20	1.19
– 3	2.3	– 21	4.15	IV 1	4.17	– 13	2.49	– 21	2.21
– 4	1.1	– 23	3.19	– 2	3.9	– 14	2.50	– 22	3.27
– 5	2.3	– 24	2.13	– 3	3.15	– 15	4.68	– 23	2.29
– 6	2.15	– 25	2.8	– 5	4.16	– 16	4.67	– 24	2.37
– 7	3.24	– 26	3.17	– 6	5.34	– 17	4.91	– 25	2.21
– 8	3.19	– 27	4.21	– 7	5.39	– 18	2.81	– 26	3.11
– 9	2.5	– 28	4.22	– 8	6.27	– 19	4.84	– 27	3.9
– 10	2.10	– 29	6.29	– 9	6.24	– 20	4.87	– 28	2.7
– 11	2.8	III 1	7.41	– 11	3.21	– 21	4.63	– 29	2.13
– 12	3.13	– 2	7.47	– 12	4.18	– 22	4.37	– 30	2.9
– 13	4.16	– 3	7.48	– 13	3.11	– 23	2.17	VII 1	4.13
– 14	4.9	– 4	7.36	– 14	4.14	– 24	2.15	– 2	3.21
– 15	7.11	– 5	5.21	– 15	5.16	– 25	2.16	– 3	3.15
– 16	6.16	– 6	4.—	– 16	4.9	– 26	1.9	– 4	4.16
– 17	6.19	– 7	6.8	– 17	4.12	– 27	2.14	– 5	4.31
– 18	5.61	– 8	7.11	– 18	5.10	– 28	2.20	– 6	4.29
– 21	6.49	– 9	6.17	– 19	5.12	– 29	3.13	– 7	4.31
– 24	7.75	– 10	5.21	– 20	5.9	– 30	5.19	– 8	3.37
– 26	6.63	– 11	5.20	– 21	4.11	– 31	3.39	– 9	4.51
– 29	3.34	– 12	4.29	– 22	5.9	VI 1	5.56	– 10	4.81
– 30	4.78	– 13	4.27	– 23	3.4	– 2	5.85	– 11	4.83
– 31	3.73	– 14	3.31	– 24	3.7	– 4	6.147	– 12	4.95
II 1	4.67	– 15	3.21	– 25	2.2	– 5	6.173	– 13	4.121
– 2	4.63	– 16	5.23	– 26	1.1	– 6	6.119	– 14	3.113
– 4	2.59	– 17	6.27	– 27	0.0	– 7	7.134	– 15	4.107
– 5	2.47	– 18	6.30	– 28	0.0	– 8	7.98	– 16	3.93
– 6	3.59	– 19	5.23	– 29	0.0	– 9	6.81	– 17	2.74
– 7	3.53	– 20	6.27	– 30	2.11	– 11	4.21	– 18	2.56
– 8	3.57	– 21	5.21	V 1	2.16	– 12	3.39	– 19	1.19
– 11	4.36	– 22	4.19	– 3	3.9	– 13	3.51	– 20	2.13
– 12	4.13	– 23	4.14	– 4	4.16	– 14	4.49	– 21	3.21
– 14	4.15	– 24	4.21	– 5	4.11	– 15	5.34	– 22	2.14
– 15	3.17	– 25	5.14	– 6	5.15	– 16	4.45	– 23	3.9
– 17	5.31	– 26	6.29	– 7	4.27	– 17	5.53	– 24	3.15
– 18	6.29	– 28	7.41	– 8	2.43	– 18	4.29	– 25	2.11

4.	1864.		1864.		1864.		1864.	
2.9	VIII 24	0.0	IX 21	2.4	X 20	2.9	XI 19	3.14
2.19	– 25	0.0	– 22	1.2	– 21	2.15	– 20	3.15
2.21	– 26	0.0	– 23	0.0	– 22	3.23	– 22	2.26
3.21	– 27	1.5	– 24	2.9	– 23	4.34	– 23	4.37
3.15	– 28	2.9	– 25	3.7	– 24	4.32	– 27	3.42
4.13	– 29	2.15	– 26	2.10	– 25	4.22	– 28	2.47
3.13	– 30	3.25	– 27	3.15	– 26	3.19	– 29	3.69
2.17	– 31	5.17	– 28	2.7	– 27	3.25	– 30	4.76
3.19	IX 1	3.12	– 29	2.3	– 28	2.37	XII 1	4.59
3.21	– 2	4.15	– 30	1.2	– 29	2.31	– 4	2.9
4.25	– 3	3.11	X 1	2.2	– 30	3.26	– 6	1.1
5.13	– 4	4.19	– 2	2.3	– 31	2.27	– 7	2.5
8.41	– 5	3.8	– 3	2.2	XI 1	5.4	– 8	2.8
7.54	– 6	3.9	– 4	4.11	– 2	4.43	– 10	2.2
6.119	– 7	2.3	– 5	2.9	– 3	4.57	– 11	1.5
6.124	– 8	1.2	– 6	2.7	– 4	4.31	– 12	1.5
6.179	– 9	2.7	– 7	2.4	– 5	4.28	– 13	1.2
5.161	– 10	2.24	– 8	3.11	– 7	2.16	– 15	1.25
4.153	– 11	2.27	– 9	3.8	– 8	3.20	– 16	1.29
5.129	– 12	2.41	– 10	2.3	– 9	3.16	– 17	1.31
5.96	– 13	2.28	– 12	1.4	– 10	4.43	– 18	1.37
3.27	– 14	3.12	– 13	1.7	– 11	4.37	– 21	1.13
2.6	– 15	2.21	– 14	1.13	– 12	4.27	– 22	1.17
1.12	– 16	2.12	– 15	1.19	– 13	3.9	– 23	1.23
1.23	– 17	2.17	– 16	1.7	– 14	2.2	– 26	2.11
1.11	– 18	2.19	– 17	0.0	– 15	2.8	– 27	2.14
2.10	– 19	2.12	– 18	0.0	– 17	3.21		
0.0	– 20	2.10	– 19	1.5	– 18	3.15		

Ueber die fossilen Kakerlaken

von **Oswald Heer.**

I. Allgemeine Bemerkungen.

sind mir neuerdings mehrere neue fossile
n zugekommen, deren Bearbeitung von In-
ist, da diese Thiere für die Geschichte der
nwelt grosse Bedeutung haben. Es sind die
ken die ältesten bis jetzt bekannten Insekten.

Sie erscheinen schon zur Zeit der alten Steinkohlenbildung und lassen sich von da an bis zur jetzigen Schöpfung verfolgen. Wir kennen gegenwärtig mit Einschluss der zehn Arten, welche ich in dieser Abhandlung beschreiben werde, etwa 54 fossile Blattiden. Von diesen kommen 16 auf die Steinkohle, 1 auf den bunten Sandstein, 5 den Lias, 25 den weissen Jura und 7 auf das Tertiärland.

In der Steinkohlenperiode treten demnach die Kakerlaken in einer auffallend grossen Artenzahl auf und bilden etwa $^2/_3$ der bis jetzt aus derselben bekannten Insekten. Es sind diese Thiere allerdings bis jetzt viel zu wenig beachtet worden und bei der Masse von Landpflanzen, welche das Steinkohlengebirg geliefert hat, wird man sicher noch manche Insekten auffinden, wenn man mit grösserer Sorgfalt nach denselben sucht. Immerhin müssen indessen die Blattiden die häufigsten Insekten dieser Zeit gewesen sein. Es geht diess aus der Art ihres Auftretens an den verschiedenen Fundstätten hervor. In Wettin in Preussen sind bis jetzt 8, in Manebach in Thüringen 3 Arten nachgewiesen, und zwar sind diess die einzigen bis jetzt da gefundenen Insekten. Die Steinkohlen von Saarbrück und Leebach haben drei Blattiden bei 12 Insektenarten geliefert. In den Anthrazitschiefern des Wallis ist die Blattina helvetica das einzige bis jetzt bekannte Insekt. Merkwürdiger Weise ist dieser Thiertypus in einer Art auch in den Steinkohlen Amerika's (in Arkansas) entdeckt worden; er war daher auch in jenem Welttheil zu Hause und wahrscheinlich über das ganze Kohlenland verbreitet. Keine dieser Blattiden-Arten ist bis jetzt mehr als an einer Stelle gefunden worden, während wir unter

den Pflanzen von Wettin, Saarbrück und unsern Anthrazitschiefern manche gemeinsamen Arten treffen. Es rührt diess ohne Zweifel von der viel grössern Seltenheit der Insekten her und dass ihre Reste viel leichter übersehen werden; es beweist diess aber zugleich den grossen Artenreichthum, in welchem diese Thiergattung damals entfaltet war und lässt uns noch viel Neues erwarten.

Die Blattiden der Steinkohlenzeit haben im Verlauf der Adern des Analfeldes ein gemeinsames Merkmal, indem sie sämmtlich in starken Bogenlinien in den Innenrand auslaufen. Sie unterscheiden sich dadurch von allen lebenden Arten und sind daher zu einer besondern Gattung (Blattina) zu vereinigen. Von ein Paar Arten kennen wir nur die Unterflügel und ist der Gattungscharakter nicht zu ermitteln. Sie wurden provisorisch bei Blattina untergebracht, weil sie wahrscheinlich derselben Gattung angehören, wie die Thiere, auf deren Oberflügelbildung diese Gattung gegründet wurde.

Nach der Bildung des Geäders können wir die Kohlenarten in drei Gruppen bringen; erstens in solche mit am Grunde freien Hauptadern und einem Zwischengeäder, das aus viereckigen, in eine Zeile gestellten Zellen besteht (Bl. helvetica, didyma, carbonaria u. s. w.); zweitens mit freien Hauptadern und einem polyedrischen Zwischengeäder, das aus in zwei oder mehrere Reihen geordneten Zellen gebildet ist (Bl. primaeva, Leebachensis, clathrata und reticulata); und drittens mit am Grunde verbundenen Hauptadern, die scheinbar nur einen Stamm ausmachen (Bl. gracilis Goldb.). Die meisten Kohlenarten zeichnen sich durch ihre ansehnliche Grösse aus, besonders gilt dies

von der Blattina helvetica, Bl. didyma und Bl. primaeva. Es haben diese die Grösse der Panchlora Maderae F. sp., weichen indessen in ihrem Flügelgeäder sehr von dieser Art ab.

In geologischer Beziehung ist die Blattina helvetica von besonderem Interesse. Bekanntlich hat Elie de Beaumont die Anthrazitschiefer des Wallis und der Tarentaise dem Lias zugerechnet und obwol die von ihnen umschlossene Flora dagegen zeugt und sie durch eine ganze Reihe bezeichnender Pflanzenarten ins Steinkohlengebirg weist, gibt es immer noch einzelne französische Geologen, welche an dieser irrigen Ansicht festhalten. Ueberzeugt, dass mit der Zeit auch die Blattiden der Steinkohle in dieser Formation werden aufgefunden werden, habe ich seit längerer Zeit nach solchen gesucht und im Herbst 1863 in Lausanne zu meiner grossen Freude den ersten unzweifelhaften Flügel aufgefunden. Es hatte das Museum in Lausanne eben eine Sammlung von Anthrazitpflanzen von Erbignon im Wallis erhalten. Dieselben stammen von einer andern, etwas tiefer liegenden Lokalität (Erbignon sur le grand Chable) als die schon längst bekannten Pflanzen dieser Gegend, welche ich in meiner Urwelt der Schweiz (S. 4) ausführlicher besprochen habe. Alle Pflanzen dieses neuen Fundortes stimmen indessen mit solchen der übrigen Lokalitäten überein; ich sah von da: Pecopteris dentata, P. Pluckeneti, Neuropteris flexuosa, N. heterophylla, N. microphylla, Cordaites borassifolia, Annularia brevifolia, A. longifolia und Calamites Cistii. Die häufigste Pflanze ist die Pecopteris dentata, während an der alten Stelle die Neuropteris flexuosa die Hauptmasse der Pflanzenblätter bildet. Da aber diese letztere Art

auch in dem untern Bruch vorkommt und überhaupt sämmtliche oben genannte Arten aus unserer Anthrazitflora bekannt sind, gehört diese neue Lokalität unzweifelhaft derselben Formation an; sie weist uns nur eine etwas andere Mischung der Arten. — Mit der Blattina helvetica haben wir nun auch ein Thier aufgefunden, welches für das Zeitalter der Steinkohlen spricht, so dass nun auch die Thierwelt sich der Flora beigesellt, um gegen jene irrige Annahme zu protestiren.*) Allerdings ist die Blattina helvetica von

*) Es hat Herr A. Sismonda neuerdings (in seiner Abhandlung: Gneis con impronta di Equiseto. Turin 1865. S. 12.) behauptet, dass das Anthrazitterrain ausschliesslich nach den Thieren beurtheilt werden müsse und nicht nach den Pflanzen, und wiederholt die längst widerlegte Ansicht, dass die Kohlenflora in einigen Gegenden bis zur Zeit des Lias sich gleich geblieben sei. Das einzige Thier das man aber aus der Anthrazitformation mit den Pflanzen zusammen in derselben Schicht gefunden hat, ist obige Blattina helvetica und ich bin also hier so glücklich der Forderung des Hrn. Sismonda zu entsprechen und ihm einen Thiertypus der alten Steinkohlen zu präsentiren. Noch nie ist ein Liasthier in derselben Schicht mit den Kohlenpflanzen gefunden worden. Die Behauptung, dass in der Sammlung zu Turin sich ein Stück befinde, das einen Belemniten neben einer Pflanze zeige, muss auf einem Irrthum beruhen. Ich habe bei meiner Anwesenheit in Turin (im Herbst 1864) mich angelegentlich aber umsonst nach diesem Stück erkundigt; nach Hrn. Prof. Gastaldi existirt dort kein solches. Die Liasthiere sind in einer andern Schicht als die Kohlenpflanzen und bei ihnen kommen Liaspflanzen vor; so am col des Encombres der Chondrites bollensis Kurr., von dem auch in der untern Belemnitenschicht von Petitcoeur freilich weniger gut erhaltene und daher noch etwas zweifelhafte Stücke gefunden wurden. Aus dem Lias des col de la Magdelaine in der Tarentaise sandte mir Herr Prof. Favre die Odontopteris cycadea Br. und aus dem untersten Lias der Schambelen habe ich in meiner Urwelt der Schweiz (Taf. IV. u. V.)

den Arten der übrigen Lokalitäten verschieden, aber sie schliesst sich nahe an dieselben an und bildet mit mehreren Kohlenarten zusammen eine Gruppe unter den Blattinen, welche durch ihre Grösse und die freien Hauptadern von denen des Lias sich auszeichnen.

Aus dem bunten Sandstein stellt der Fig. 5. abgebildete Flügel das erste aus dieser Formation uns

---

eine ganze Zahl von Pflanzen abgebildet, alle gänzlich verschieden von denen der Kohlenzeit. Im Cant. Aargau hatten wir damals eine Flora die in ein Paar Arten mit der Liasflora des fernen England übereinstimmt, nach A. Sismonda aber sollte zu gleicher Zeit in dem nahen Wallis und Savoyen eine Flora bestanden haben, die total davon verschieden, aber bis auf die Arten hinab mit derjenigen der alten Kohlenperiode übereinstimmt; also dort hätte sich nach Sismonda die Kohlenflora bis in die Jurazeit erhalten, während die Pflanzenwelt einige Stunden weiter nördlich eine völlige Umwandlung erfahren haben müsste!

Auf wie schwachen Füssen eine solche sonderbare Behauptung steht, mag auch der Umstand zeigen, dass Herr A. Sismonda eine in einem Gneisfindling entdeckte Pflanze als eine Bestätigung seiner Ansicht betrachtet. Die Lagerungsverhältnisse des Gneises, welcher diesen in der Brianza entdeckten Findling geliefert hat, sind gänzlich unbekannt und es ist nur eine Vermuthung, dass er zum Infra-Lias gehöre und die Pflanze, welche Brongniart für ein Equisetum hält, stimmt mit keiner bekannten Art überein, sondern würde als Equisetum ebensogut in die Steinkohle, als Trias, Lias, Kreide u. s. w. passen, da Equiseten in allen Formationen vorkommen. Mir scheint es indessen wahrscheinlich, dass diese Pflanze zur Gattung Gyrophyllites gehöre, von der ich mehrere Arten aus der Kreide in meiner Urwelt der Schweiz S. 190 abgebildet habe. Bei allen Equiseten stehen die Scheiden aufrecht und umschliessen den Stengel; bei der von Sismonda abgebildeten Pflanze aber ist der Blattwirtel ausgebreitet und die einzelnen Blättchen würden, wenn man sie sich aufgerichtet denkt, in einer Weise über einander geschoben werden, wie es nie bei Equisetum vorkommt.

bekannt gewordene Insekt dar.*) Ich verdanke dasselbe der Güte des Herrn Prof. Girard in Halle. Es

*) Seither sind von Herrn C. Zinken zwei weitere Insektenflügel im bunten Sandstein von Gödewitz bei Salzmünde entdeckt und mir mitgetheilt worden. Sie gehören unzweifelhaft in die Familie der Sumpflibellen (Sialiden) und stehen der Gattung Chauliodes sehr nahe. Sie weichen nur dadurch von derselben ab, dass der grosse Ast der Schulterader nur einmal sich verästelt, und im Ganzen nur in zwei oder drei Zweige gespalten ist, während bei Chauliodes eine stärkere Theilung stattfindet und überdiess noch ein zweiter grosser Ast aus der Schulterader entspringt; dasselbe ist bei Corydalis und Sialis der Fall, daher eine generische Trennung nothwendig wird. Sonst aber stimmen die Flügel mit Chauliodes überein, das Randfeld ist auch von zahlreichen Queradern durchzogen; die vena scapularis der v. mediastina sehr genähert und ihr parallel, das Schulterfeld nicht in Zellen abgetheilt, die v. externo- und interno-media auch gablig getheilt. In letzterer Beziehung stimmen sie näher zu Chauliodes als zu Corydalis, daher ich die Gattung als Chauliodites bezeichne. Der eine Flügel (Ch. Pictoti m. Fig. 11, zweimal vergrössert) hat eine Länge von 13,8 mm., bei einer Breite von 6 mm., der Ast der Schulterader spaltet sich nur in eine einfache Gabel, die v. externo-media gabelt sich zweimal, daher vorn 4 Aeste entstehen und die v. interno-media ist nur in eine Gabel getheilt; bei dem zweiten Flügel (Ch. Zinkeni m. Fig. 10, zweimal vergrössert) ist der Ast der Schulterader in 3 Zweige getheilt; dasselbe ist bei der v. externo-media und v. interno-media der Fall; das Analfeld, welches beim vorigen nicht erhalten ist, ist von 3 schief gehenden Aesten durchzogen. Die Länge dieses Flügels beträgt $13^4/_2$ mm., die Breite 5 mm. — Möglicher Weise gehören beide Flügel als Unter- und Oberflügel derselben Art an, müssen aber bei der abweichenden Aderbildung vorläufig getrennt werden.

Aehnliche Flügel hat Brodie aus dem englischen Purbeck (fossil Insects Taf. 5, Fig. 13) und dem Lias (Taf. 8, Fig. 6. 14.) abgebildet, die aber schon durch das in Zellen abgetheilte Schulterfeld, wie die starke Verästelung der Schulterader abweichen. Eine ächte Chauliodes (Ch. prisca Pict.) ist im Bernstein nachgewiesen. In der jetzigen Schöpfung finden sich die Chauliodes voraus in Nord-

bildet einen eigenthümlichen, erloschenen Typus, den ich zu den Blattiden bringe, obwol er sehr von allen lebenden Formen abweicht. Das deutliche Analfeld und der Verlauf der Adern scheinen mir am meisten für ein Thier dieser Familie zu sprechen. Doch will ich nicht verschweigen, dass diese Bestimmung keineswegs gesichert ist und erst das Auffinden weiterer Exemplare und anderer Organe alle Zweifel heben können. Die in der Anmerkung beschriebenen Sialidenflügel sind mit dieser Flügeldecke und zwei Käferarten, welche ich aus dem Keupersandstein des Vorarlberg beschrieben habe, die einzigen bis jetzt aus dem Trias bekannten Insekten.

Viel reicher vertreten ist die Insektenfauna des Lias. Die Blattiden erscheinen in derselben mit 5 Arten, von denen 3 in der Schambelen im Aargau und zwei in England entdeckt wurden. Am besten erhalten ist die Blattina formosa, von welcher in der Schambelen mehrere Flügeldecken gefunden wurden. Die Adern des Analfeldes zeigen uns einen ähnlichen Verlauf wie bei den Kohlenarten, daher ich sie derselben Gattung eingefügt habe; die Hauptadern sind aber am Grunde verbunden, wie bei der dritten Gruppe der Blattinen, aus welcher nur eine Kohlenart bekannt ist; das Zwischengeäder scheint ganz zu fehlen (vgl. Urwelt der Schweiz, Taf. VII, Fig 1). Dieselbe Verbindung der Hauptadern am Flügelgrund zeigt uns eine zweite Art der Schambelen (Blattina angustata

amerika, doch ist neuerdings diese Gattung auch in Peru, in Tibet, China, Japan und Australien entdeckt worden. Die Larven der Sialiden leben im Wasser, verlassen aber dasselbe zur Zeit der Verpuppung. Sie graben sich ein Loch in die Erde, in der sie den Puppenstand zubringen.

m. Fig. 6), die aber viel kleiner ist und bei der die Adern des Analfeldes mehr gegen die Spitze desselben zu gerichtet sind, wodurch die Art bedeutend von den übrigen Blattinen abweicht und wohl ein besonderes Genus bilden muss.

Die systematische Stellung der dritten Art der Schambelen (von Blattidium medium m. Fig. 7) ist noch zweifelhaft, da wir nur ein Stück des Unterflügels besitzen, der aber, nach der Grösse zu urtheilen, keiner der beiden vorigen Arten angehören kann.

Von den zwei Arten des englischen Lias kennen wir nur die unvollständigen Reste der Oberflügel, denen das Analfeld fehlt. Es waren kleine Thierchen von der Grösse der Blatta germanica, welche durch die am Grunde nicht verbundenen Hauptadern von der Bl. formosa und angustata der Schambelen abweichen. Von einer kleinen Art sah ich wohl erhaltene Flügel aus dem obern Lias bei Herrn Moore in Bath (England).

Aus dem weissen Jura haben wir zunächst zwei Arten aus dem lithographischen Schiefer von Sohlenhofen zu erwähnen. Eine wurde von Senator von Heyden als Blabera avita beschrieben und abgebildet (Palaeontographica I. S. 100, Taf. XII. Fig. 5). Sie weicht indessen von der tropischen Gattung Blabera durch die ganz andere Form der Flügeldecken ab, welche hinten nicht nach Art der Blattiden abgerundet, sondern wie bei den meisten Käfern mit einer scharfen Nahtecke versehen sind. Es scheint mir daher diese Bestimmung noch zweifelhaft zu sein.*)

*) Herr von Heyden hat diess Thier wegen der sich deckenden Flügel zu den Blattiden gebracht und es wäre dieser Charakter allerdings entscheidend, wenn er dem lebenden Thiere zukommen

Die zweite Art dagegen gehört sicher zu den Kakerlaken. Ich fand zwei Stücke unter einer Zahl von Insekten, welche mir der Graf von Beroldingen zur Untersuchung gesandt hat. Sie sind zwar, wie die meisten Insekten dieser Lokalität, mit Steinsubstanz bedeckt und dadurch undeutlich geworden, doch sind Kopf, Brust, Flügeldecken, Hinterleib und Hinterbeine zu unterscheiden. Beim ersten Anblick glaubt man einen Käfer vor sich zu haben, allein das Flügelgeäder überzeugt uns bald, dass hier ein Kakerlak von der Steinsubstanz umhüllt wurde. Es war diess Thier etwas kleiner als die gemeine Küchenschabe (Periplaneta orientalis) und kann in der Form des Vorderrückens und der Flügeldecken, in den dicht stehenden parallelen Längsadern und den schlanken Beinen mit derselben verglichen werden. Es gehört vielleicht derselben Gattung an, da aber die Adern des Analfeldes ganz verwischt sind und auch die Hauptstämme der andern Felder nicht zu erkennen sind, ist es zweckmässiger, die Art vorläufig in der provisorischen Gattung Blattidium unterzubringen.

Viel zahlreicher als in Sohlenhofen sind die Blattiden im englischen Purbeck. Sie wurden im Wardourthale in Wiltshire gesammelt und von Brodie und Westwood abgebildet. Nach der Grösse, Form und

---

würde. Denken wir uns aber, die Flügeldecken seien nach Art der Hydrophilen, die eine ähnliche Körperform haben, stark gewölbt gewesen und dann allmählig flach gedrückt worden, können sie sich in der Mitte in der Weise über einander geschoben haben, wie sie uns Fig. 5 von Heyden darstellt. In der That sehen wir Aehnliches auch bei Tertiärinsekten. Man vergleiche z. B. Hydrous Rehmanni. Heer Beiträge zur Insektenfauna Oeningens. Taf. V. Fig. 3 und Hydrobius Couloni l. c. Fig. 22 b.

Geäder der Flügel sind etwa 24 Sorten zu unterscheiden, welche vorläufig als ebenso viele Arten betrachtet werden müssen, weil noch die Mittel fehlen, das Zusammengehörende zu vereinigen. Es sind meist sehr unvollständige Stücke, zum Theil nur Flügelfetzen, das Analfeld fehlt bei den meisten und bei manchen auch Basis und Spitze der Flügel. Da bei den Blattiden das Geäder in den Ober- und Unterflügeln sehr abweicht und bei letztern wieder die äussere Parthie, welche die Rand- und Mittelfelder umfasst, in Struktur und Geäder von dem Analfeld sehr verschieden ist und dieses nicht selten so scharf sich abgränzt, dass es fast wie ein besonderer Flügel erscheint, ist bei einzelnen Flügelfetzen die Zusammengehörigkeit derselben schwer zu ermitteln. Es hat Herr Prof. Giebel diese Purbeck-Blattiden nach dem Flügelgeäder in fünf Gattungen abgetheilt (Blattina, Blatta, Nethania, Rithma und Elisama). Da er aber auf das soeben Gesagte keine Rücksicht genommen und die Art und Weise, wie er die Arten auf die verschiedenen Gattungen vertheilt hat, zeigt, dass diese auf sehr schwankenden Grundlagen ruhen,*) thun wir besser

*) Bei Rithma soll der Oberflügel nur eine Hauptader haben, die in zahlreiche Aeste sich zerschlage. Allein auch bei diesen Arten haben wir sicher mehrere Hauptadern, welche aber am Grunde dicht zusammengedrängt und wohl meist verwachsen sind. Es zeigt uns diese Bildung die Blattina gracilis (auch Bl. formosa und angustata), welche aber Giebel zu Blatta und nicht zu Rithma bringt, während er andere (so Blattidium Morrisi Gieb. Brodie Taf. 18. Fig. 34, Bl. antiquum Gb. Brodie Taf. 17. Fig. 10) zu Rithma zählt, obwol die Hauptadern deutlich getrennt sind. Elisama wird durch 2 parallele, sehr genäherte Randadern charakterisirt. Es sind diess die vena mediastina und v. scapularis, welche bei den Blatten-Unterflügeln öfter in dieser Weise genähert sind, so bei den Panchloren.

die sämmtlichen Purbeckarten unter dem von Westwood vorgeschlagenen Namen „Blattidium“ beisammen zu lassen und es einer spätern Zeit anheimzustellen eine weitere Scheidung vorzunehmen, wenn besser und vollständiger erhaltene Exemplare der Untersuchung zu Grunde gelegt werden können. Ueberdiess müssen zu einer solchen Arbeit nothwendig die Originale selbst verglichen werden. Unter Blattidium fassen wir daher alle Blattiden zusammen, welche wir keiner lebenden, noch auch einer gut charakterisirten fossilen Gattung einfügen können. Es ist diess somit ein provisorischer Name, wie wir eben solcher noch vielfach in der Palaeontologie bedürfen.

Beachtenswerth ist, dass fast alle diese Purbeck-Arten kleine Thierchen darstellen, welche die jetzigen europäischen kaum an Grösse übertreffen.

Es mögen vielleicht einige dieser Jura-Blattiden mit der Zeit auf lebende Gattungen zurückgeführt werden können; für jetzt sind noch keine solchen mit Sicherheit nachzuweisen. Es begegnen uns dieselben zuerst zur Tertiärzeit. Ausser mehreren Larven, welche noch nicht sicher gedeutet werden konnten, sind aus dem Bernstein 5 Blattiden beschrieben worden, welche zu Blatta und Polyzosteria gehören, Gattungen, die noch jetzt in Europa zu Hause sind. Zwei Blatten (Bl. gedanensis Germ. und Bl. baltica Gm.) sind der Bl. lapponica L. sehr ähnlich, welche durch ganz Europa verbreitet ist. Sie lebt in Nadelholz-Wäldern unter Laub und Steinen. Die verwandte Blatta germanica L. findet sich auch in Wäldern, nistet sich aber auch in den Häusern und Schiffen ein; ich fing ein Stück auf unserem Schiff in Cadix. — Von den 2 Polyzosterien des

Bernsteines ist eine (P. tricuspidata Gm.) der P. decipiens Burm. nahe verwandt, welche im südlichen Europa zu Hause ist. — Das Fehlen grosser Arten im Bernstein, wie überhaupt der grossen Insekten, mag wohl grossentheils von dem Umstande herrühren, dass grössere Thiere nicht so leicht vom Harze umhüllt wurden, wie die kleinen.

Aus der Molasse sind uns bis jetzt erst zwei Arten bekannt geworden; eine Flügeldecke von Parschlug habe ich als Heterogamia antiqua beschrieben, von einer zweiten indessen noch sehr zweifelhaften Art von Oeningen (Blattidium coloratum) eine Abbildung in der Urwelt der Schweiz S. 366 und vergrössert in Fig. 9 dieser Abhandlung gegeben. Das seltene Vorkommen dieser Thiere zur Tertiärzeit zeigt uns, dass sie schon in dieser Periode zurücktreten und nicht mehr dieselbe Rolle spielen, wie zur Zeit der Steinkohlen- und der Jurabildung.

Ueber die Lebensart der Blattiden haben wir von Cornelius interessante Aufschlüsse erhalten. Sie gründen sich zwar zunächst nur auf die Hausschabe (Periplaneta orientalis) allein auch die übrigen Arten dürften in ihrem Verhalten im Wesentlichen mit ihr übereinstimmen. Ich hatte in Funchal Gelegenheit die grosse Madera-Schabe (Panchlora Maderae F. sp.) zu beobachten, welche massenhaft in den Häusern lebt und besonders in den Küchen zuweilen in ganzen Heerden auftritt. Während des Tages sitzt sie an dunkeln Orten in grossen Haufen beisammen, während sie zur Nachtzeit durch das ganze Haus sich verbreitet und der Nahrung, die aus Pflanzenstoffen besteht, nachgeht. Wie die Hausschabe läuft sie ungemein schnell und weiss sich durch schmale Spalten durchzuzwängen. Die amerikanische Schabe (Peri-

planeta americana F. sp.) ist uns wiederholt lebend von den Antillen zugekommen. Bei einer Sendung von Cycadeen, welche der botanische Garten im vorigen Sommer von Havanna erhielt, fand sie sich in grosser Zahl in allen Entwicklungsstadien. Es ist zwar nicht ermittelt, ob sie von Cuba stammte oder erst auf dem Schiffe sich in die Kisten eingenistet hat, immerhin ist es aber beachtungswerth, dass sie sich zum Theil in Löchern, welche die Cycadeenstämme besassen, angesiedelt und dort wahrscheinlich von dem Stärkemehl, welches das Zellgewebe dieser Bäume enthält, sich ernährt hat. Ich habe eines von diesen Stücken, die im Juni vorigen Sommers hier anlangten, noch jetzt (April 1865) lebend auf meinem Zimmer und mit angefeuchtetem Brot gefüttert. Da die Cycadeen (in den Noeggerathien) schon im Steinkohlengebirg erscheinen und in allen ältern Formationen einen Bestandtheil der Waldvegetation gebildet haben, können wir sie als die Nährpflanzen der fossilen Blattiden bezeichnen und daraus erklären, warum gerade zur Jurazeit, in welcher die Sagobäume die grösste Entfaltung erhalten haben, auch die Blattiden in der grössten Artenzahl auftreten.

In der jetzigen Schöpfung sind die Blattiden von den Tropen bis in die kalte Zone verbreitet. Der Norden besitzt aber nur ein paar kleine Arten, die meisten und alle grossen Formen bewohnen die tropische Zone, von wo aber manche Arten eine grosse künstliche Verbreitung erhalten haben, indem sie durch den Menschen verschleppt wurden und nun auch in kältern Klimaten im Schutze menschlicher Wohnungen (in Küchen und in der Nähe der Ofen) le[illegible]hen. Unsere Hausschabe ist wahrscheinlich aus

Asien eingewandert, findet sich aber auch auf Madeira. Hier und in Teneriffa gesellt sich dazu die amerikanische Schabe; sie wurde ohne Zweifel durch Schiffe eingeschleppt und dasselbe ist wohl bei der grossen und nun in Funchal am häufigsten vorkommenden Madera-Schabe (Panchlora Maderae) der Fall, welche auch in Brasilien und Ostindien gefunden wird und wahrscheinlich in der Tropenwelt ihre ursprüngliche Heimath hat.

II. Verzeichniss der fossilen Arten.

1. Im Steinkohlengebirge.

Div. a. Zwischengeäder viereckig; Hauptadern frei.

1. Blattina helvetica m. nov. spec. Anthrazitschiefer von Erbignon.
2. Blattina didyma Germ. Versteinerungen von Wettin und Lobejun. S. 82. Taf. XXX. Fig. 2. Wettin.
3. Blattina carbonaria Germ. l. c. Taf. XXXI. Fig. 6. Wettin.
4. Blattina euglyptica Germ. l. c. Taf. XXXI. Fig. 7. 8. Wettin.
5. Blattina anaglyptica Germ. l. c. Taf. XXXI. Fig. 4. Wettin (Bl. anthracophila Germ. Münster, Beiträge Taf. 13. Fig. 3.?)
6. Blattina flabellata Germ. l. c. Taf. XXX. Fig. 5. Wettin.
7. Blattina Fritschii m. nov. sp. Mannebach in Thüringen.
8. Blattina venusta Lesquereux Botan. and palaeontolog. report on the geological state survey of Arkansas. Tab. V. Fig. 11. coal-beds of Arkansas.

9. Blattina Germari, Giebel Fauna der Vorwelt II. S. 321 (Blatta). Germar. l. c. Taf. XXXI. Fig. 9. Wettin.

Div. b. Hauptadern am Grund verbunden.

10. Blattina gracilis Goldb. Palaeont. IV. Taf. III. Fig. 9. Saarbrück.

Div. c. Zwischengeäder polyedrisch; Hauptadern frei.

11. Blattina primaeva Goldenb. Palaeontogr. IV. Taf. III. Fig. 4. Saarbrück.
12. Blattina Lebachensis Goldenb. Palaeontogr. Taf. VI. Fig. 7.
Im Thoneisenstein von Lebach.
13. Blattina clathrata m. nov. spec.
Mannebach in Thüringen.
14. Blattina reticulata Germ. l. c. Taf. XXXIX. Fig. 15. Wettin.

d. Unterflügel.

15. Blattina carbonaria Germ. l. c. Taf. XXXI. Fig. 10. Acridiites carbonarius Germ. Münster, Beiträge 13. 5. Wettin.
Vielleicht Unterflügel von Bl. didyma.
16. Blattina latinervis m. nov. spec.
Vielleicht Unterflügel von Bl. clathrata. Thüringen.

2. Im Trias (Buntsandstein).

17. Legnophora Girardi m. nov. spec.

3. Lias.

18. Blattina formosa, Heer, Urwelt. Taf. VII. Fig. 1. Schambelen.
19. Blattina angustata m. n. sp. Schambelen.

20. Blattidium medium m. Schambelen.
21. Blattidium Liassinum, Giebel, Fauna der Vorwelt II. S. 317 Blattidae. Brodie, fossil Insects in the secondary rocks 101. Taf. 8. Fig. 12.
    Aus dem Lias von Wainlode.
22. Blattidium incompletum. Gieb. Fauna der Vorwelt II. S. 317. Brodie l. c. Taf. 8. Fig. 13.

4. Weisser Jura.

A. Sohlenhofen.

23. Blattidium Beroldingianum m. n. sp.
24. Blattidium ? avitum. v. Heyd. sp. Palaeontogr. I. S. 100. Taf. XII. Fig. 5.

B. Aus dem Purbeck von Dorset.

25. Blattidium Molossus Westw. Brodie, Quarterly journal of the geolog. soc. 1854. pag. 384. Taf. XV. Fig. 26.
    Nethania Molossus. Giebel, Fauna der Vorwelt II. S. 320.
26. Blattidium spec. Westw. Brodie Quart. jour. l. c. Taf. XV. Fig. 23.
    Blatta elongata, Giebel l. c. S. 322. Aehnelt dem Bl. Beroldingianum, ist aber kleiner.
27. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XV. Fig. 20.
    Rithma ramificata Giebel l. c. S. 319.
28. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XV. Fig. 14. †.
    Blatta pluma Gieb. l. c. S. 320.
29. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XV. Fig. 19.
30. Blattidium spec. Brodie, fossil Insects. Taf. 5. Fig. 10. (Corydalis).
    Blattina similis Gieb. l. c. S. 318.

31. Blattidium spec. Brodie quart. Journ. Taf. XVII. Fig. 10.
Rithma antiqua Giebel l. c. 319.
32. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XVII. Fig. 13.
Blatta Ungeri Giebel l. c. S. 320.
33. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 22.
Rithma Westwoodi Giebel l. c. S. 319.
34. Blattidium nogaus Westw. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 23.
35. Blattidium Achelous Westw. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 26.
36. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 32.
Rithma purbeccensis Giebel l. c. S. 319.
37. Blattidium Symyrus Westw. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 33.
38. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 34.
Rithma Morrisi Giebel l. c. S. 319.
39. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 35.
(Neuropteron nach Westwood, allein das Geäder spricht für einen Blattiden-Flügel.)
40. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 38.
(Orthopter. nach Westwoad).
41. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. XVIII. Fig. 43.
Rithma Murchisoni Giebel l. c. S. 319.
42. Blattidium Stricklandi.
Blatta Stricklandi Brodie, foss. Ins. of second. rocks S. 32. Taf. 4. Fig. 11.
43. Blattidium pinna Giebel l. c. S. 320 (Blatta).
Brodie, foss. Ins. Taf. 5. Fig. 5.
44. Blattidium Kollari Giebel l. c. S. 320 (Blatta).
Brodie, foss. Ins. Taf. 5. Fig. 14 (Corydalis).
45. Blattidium spec. Brodie l. c. Taf. 5. Fig. 2. (Corydalis).

46. Blattidium Kneri.
Blatta spec. Brodie, foss. Ins. Taf. 5. Fig. 1.
Elisama Kneri Gieb. l. c. S. 320.

47. Blattidium spec. Blatta Brodie, foss. Ins. Taf. 5. Fig. 20.
Elisama minor Gieb. l. c. S. 320.

5. Tertiär.

A. Im Bernstein.

48. Polyzosteria tricuspidata Germ. Berendt, organ. Reste im Bernstein II. Taf. IV. Fig. 1.
Der südeuropäischen P. decipiens Burm. nahe verwandt.

49. Polyzosteria parvula Germ. l. c. Taf. IV. Fig. 2. Larve.

50. Blatta gedanensis Germ. et Ber. S. 33. l. c. Taf. IV. Fig. 4.

51. Blatta baltica Germ. et Ber. l. c. Taf. IV. Fig. 5. (Bl. succinea Gm.?) Der Bl. lapponica sehr ähnlich.

52. Blatta didyma Germ. et Ber. Taf. IV. Fig. 6.
Der Bl. lapponica zu vergleichen.

B. Miocene Molasse.

53. Heterogamia antiqua Hr. Insektenfauna der Tertiärgebilde II. Taf. I. Fig. 1.
Parschlug.

54. Blattidium ? coloratum m. Oeningen.

III. Beschreibung der neuen Arten.

1. Arten der Steinkohle.

1. Blattina helvetica. m. Fig. 1.
B. hemelytris 42 mm. longis, 17 mm. latis, oblongis, apice rotundatis, vena scapulari, externo- et

interno-media dichotoma, venis longitudinalibus subparallelis, interstitiis venulis transversis reticulatis, cellulis quadratis, area anali 8 (?) venosa, venis tribus furcatis.

Anthrazitschiefer von Erbignon im Wallis, im untern Bruch. (Museum von Lausanne.)

Die Basis der Flügeldecke ist leider nicht erhalten, wogegen die übrigen Parthieen das Geäder sehr schön zeigen und durch einen eigenthümlichen Glanz von dem matt grauschwarzen Gestein sich abheben. Das Randfeld ist undeutlich abgesetzt; die vena mediastina reicht über die Flügelmitte hinaus und ist auswärts wenig verästelt. Das Nahtfeld ist durch keine Furche abgesetzt. Es sind in demselben 8 Längsnerven zu erkennen, die in starken Bogenlinien nach dem innern Rande verlaufen und an diesem ausmünden; die drei äussern sind je in eine Gabel getheilt. Da die Basis der Flügel zerstört, ist die Ableitung der zahlreichen Adern welche zwischen dem Rand- und Nathfeld verlaufen, schwierig, weil die Vereinigungsstellen der Aeste nicht erhalten sind. Sie müssen zu drei Hauptadern gehören, der vena scapularis, v. externo- und interno-media. Immerhin sieht man, dass diese Adern sich gablig theilen und dass ihre Gabeläste fast parallel nach vorn verlaufen. Wahrscheinlich gehören die drei ersten (auf das Randfeld folgenden) zur v. scapularis, und stellen so drei starke Aeste derselben dar; die folgende Ader gehört dann zur externo-media, welche dreimal gablig sich theilt. Die v. externo-media fängt schon am Grund an sich gablig zu spalten und liefert durch ihre Aeste die meisten Längsadern des Flügels. Die sämmtlichen Adern sind ziemlich stark, bis an ihren

uslauf; etwas zarter die zunächst dem Analfelde elegenen. Mit der Loupe gewahrt man ein sehr ines Zwischengeäder; es sind sehr zahlreiche, dicht eisammenstehende, zarte, fast parallele Queräderchen, elche das Netzwerk bilden; es entstehen so unzäh- ge viereckige Zellen, welche eine einfache Reihe wischen den Längsadern bilden.

In Grösse stimmt unser Flügel fast genau mit m der Blattina primaeva Gold. aus den Saarbrücker- hlen (H. v. Meyer Palaeontographica IV. Taf. III. g. 4 a.), wie mit der Bl. didyma Germar (Verstei- rungen des Steinkohlengebirges von Wettin und bejun Taf. XXX. Fig. 2) von Wettin überein. on Ersterem unterscheidet er sich aber durch ge- ngere Breite, durch das Zwischengeäder und drei blige Aeste des Analfeldes; von der Bl. didyma rch den am Grunde breitern, nach vorn aber mehr rschmälerten Flügel und die etwas andere Veräste- ng der v. interno-media. Das Zwischengeäder ist gegen ganz so gebildet, ebenso auch bei der Bl. rbonaria Gm. (l. c. Fig. 6 a), die aber bedeutend einer ist. Es ist demnach eine eigenthümliche, ue Art, welche aber zunächst an die des Stein- hlengebirges sich anschliesst.

Sie hatte die Grösse der Panchlora Maderae L. .; bei selber Länge sind aber die Flügeldecken eiter, nicht parallelseitig und der Aderverlauf ist nz verschieden und erinnert mehr an Nyctibora. irm.

2. Blattina Fritschii m. Fig. 2. zweimal ver- össert.

B. hemelytris (22 ^{mm}. longis, 7 1/2 ^{mm}. latis)

latitudine triplo longioribus, elongato-oblongis, venis dichotomis, area anali 5-venosa, venis simplicibus.

Steinkohlenmergel von Mannebach in Thüringen (Dr. K. von Fritsch). Liegt in demselben Stein mit einem beblätterten Zweig von Calamites (dem Asterophyllites equisetiformis Stbg.) und Blattresten von Pecopteris.

Ist eine ziemlich kleine, schmale Flügeldecke von glänzend kohlschwarzer Farbe. Das Randfeld reicht über die Flügelmitte hinaus und ist von mehreren (etwa 6) einfachen Adern durchzogen, welche von der vena mediastina entspringen. Das Analfeld ist undeutlich abgesetzt, von unverästelten, stark gebogenen Längsnerven durchzogen. Die Schulterader ist mehrfach in Gabeläste gespalten, welche in den Aussenrand ausmünden; die vena externo-media theilt sich ebenfalls in Gabeläste, welche in die Flügelspitze ausmünden, während die der v. interno-media am Innenrand ausgehen. Das Zwischengeäder ist verwischt, doch bemerkt man mit der Loupe, namentlich im Nahtfelde, ungemein feine Querrunzeln oder Strichelchen, wodurch der Flügel ein chagrinirtes Aussehen bekommt, was darauf hinweist, dass ganz feine, dichtstehende Queräderchen vorhanden sind.

Steht der Blattina flabellata Germ. l. c. Taf. XXXI. Fig. 5. a am nächsten; war aber grösser und weicht in der Art der Verästelung der Hauptnerven ab.

3. Blattina clathrata m. Fig. 3.

B. hemelytris oblongis, latitudine media plus duplo longioribus, dense reticulato-venosis, vena mediastina et interno-media multi-ramosa, ramis compluribus simplicibus. —

Aus dem Steinkohlenmergel von Mannebach in Thüringen, mit Blattresten von Pecopteris arborescens Br. (Dr. K. von Fritsch).

Eine schöne Flügeldecke, deren Spitze und Nahtseite nicht erhalten ist; auch fehlt die area analis. Ist ausgezeichnet durch das polyedrische Netzwerk, welches die Felder zwischen den Längsadern ausfüllt und stimmt darin mit der Blattina reticulata Germar l. c. pag. 87. Taf. XXXIX. Fig. 15 und mit der Bl. primaeva Goldenb., Palaeontogr. pag. 22. Taf. III. Fig. 4 überein, unterscheidet sich aber von beiden durch die weniger verzweigten Aeste des Rand- und Innenfeldes; von der Bl. primaeva auch durch geringere Grösse und von Bl. reticulata durch die Form des Randfeldes.

Es hatte die Flügeldecke wahrscheinlich etwa eine Länge von 35 mm.; der erhaltene Theil hat eine Länge von 32 mm. bei 13 ½ mm. Breite. Das Randfeld reicht weit nach vorn; die vena mediastina sendet zuerst 8 einfache Aeste nach dem Rande aus, dann folgen zwei gablig getheilte Aeste, weiter aussen ist der Flügel ein Stück weit zerstört und daher der Auslauf und dortige Verästelung der v. mediastina undeutlich. Die v. scapularis ist weit hinaus unverästelt, dann aber in drei Zweige gespalten; auch die ihr sehr genäherte v. externo-media ist weit hinaus unzertheilt, dann aber gablig gespalten. Die v. interno-media sendet nach der innern Seite zahlreiche, parallele, grossentheils unverästelte Zweige aus, die nach dem Innenrand laufen und zarter sind als die übrigen. Die area analis ist fast ganz zerstört. Die Zwischenräume zwischen den Adern sind mit einem sehr feinen Netzwerk ausgefüllt, das aus polye-

drischen Zellen besteht, die je 2 bis mehr Reihen bilden, (Fig. 3 b. c.), ähnlich wie bei den tropischen Monachoden.

4. Blattina latinervis m. Fig. 4.

Aus dem Steinkohlenmergel von Mannebach in Thüringen, liegt neben einem beblätterten Zweig von Calamites (Asterophyllites equisetiformis Stbg.).

Es ist diess sehr wahrscheinlich der Unterflügel einer Blattina, und gehört vielleicht zu Bl. clathrata. Bei den Unterflügeln der Blatta ist das Analfeld sehr gross, scharf getrennt und von zahlreichen Längsadern durchzogen. Bei dem fossilen Flügel ist diess Analfeld grossentheils zerstört und nur ein Fetzen (Fig. 4 b.) erhalten; aber auch von dem übrigen Theil des Flügels ist die Basis, ein Theil der innern Parthie und ein breiter Streifen in der Mitte zerstört und dadurch die Deutung erschwert. Für einen Blatten-Unterflügel sprechen einmal die unter spitzigem Winkel schief in den Rand auslaufenden Aeste der Schulterader und zweitens die schwarze Einfassung der Adern, wie sie auch bei manchen lebenden Arten (so der Panch. Maderae L.) vorkommt, und drittens das Gitterwerk der Flügel, das aus quadratischen Zellen gebildet ist. Am besten erhalten ist die Flügelspitze, die scheinbar von sehr dicken Adern durchzogen ist, welche ein schwarzes Gitterwerk darstellen. Betrachtet man indessen dasselbe mit der Loupe, überzeugt man sich bald, dass die Adern nicht stärker sind, als bei den lebenden Blatten, aber von einem schwarzen Rand eingefasst, welcher sie sowe wie die Queradern dermassen verbreitert (cf. Fig. 4 c vergrössert), dass wenigstens erstere fast bandförmi

werden. Die Adern sind wenig verästelt und die Aeste stark nach vorn gerichtet.

II. Bunter Sandstein.

5. Legnophora Girardi m. Fig. 5. zweimal vergrössert. Auf der Tafel steht aus Versehen: Ldrrophora.

Aus dem Buntsandstein von Trebitz am linken Saalufer, Wettin gegenüber. (Prof. Girard).

Es weicht diese Flügeldecke sehr von allen fossilen, wie lebenden Schabenflügeldecken ab, so dass die Bestimmung derselben noch zweifelhaft bleibt, ja es ist selbst die Insektennatur dieser Versteinerung nicht völlig gesichert. Der ovale Eindruck am Grund erinnert an einen Samen und man könnte daher an ein Fruchtblatt denken; allein es giebt unter den Pflanzen meines Wissens nichts Aehnliches, keine Blattorgane mit solcher Nervation; ebenso wenig können wir die Versteinerung als Fischschuppe deuten. Ich bin daher, so oft ich auch eine anderweitige Deutung versuchte, immer wieder auf die Insekten zurückgekommen, wofür namentlich die lederartige Struktur und die Nervation spricht. Auf die Familie der Blattiden weisen: erstens die schief nach dem Aussenrand laufenden Adern und zweitens das Analfeld. Der ovale Eindruck am Flügelgrund ist wahrscheinlich dem Flügel fremd und rührt vielleicht von einem Rest der Brust oder eines Schenkels her. Von den übrigen fossilen Blattiden weicht die Decke durch die unterbrochenen und nicht in den Rand auslaufenden Adern ab. Wir haben uns die Sache wohl so zu denken, dass die Decke lederartig war, wie diess bei manchen leben-

den Blattiden (so den Gattungen Corydia, Phoraspis und Panesthia) der Fall ist, dass die Rippen nur stellenweise aus der Oberfläche der Decke hervortraten, daher dieselbe nicht in ununterbrochenen Linien durchziehen. Das Analfeld ist insofern deutlich abgegrenzt, als es durch eine Ausrandung scharf von dem übrigen Flügel sich absondert, wogegen auf der Flügelfläche selbst die Abgrenzung verwischt ist. Da dieser Flügel von dem der Gattung Blattina wesentlich abweicht, haben wir ihn zu einer besondern Gattung zu bringen, deren Namen ich auf den glatten Saum gegründet habe und als deren wichtigste Merkmale wir folgende bezeichnen können:

Die Flügeldecke lederartig, das Analfeld am Rande durch eine Ausbuchtung getrennt, Flügeladern unterbrochen, nicht bis zum Rande reichend, der Saum daher glatt; die innere Mittelader mit ihren Verästelungen den grössten Theil des Flügels einnehmend.

Ist die gegebene Deutung der Versteinerung als Schabenflügel richtig, so haben wir ein schmales Randfeld, die v. mediastina läuft in der Flügelmitte aus. Die Schulterader ist früh in 2 Aeste gespalten die in den Aussenrand auslaufen. Die vena externo-media ist vorn gablig gespalten und reicht nicht bis zur Flügelspitze; es ist die v. interno-media, welche mit ihren Gabelästen die Flügelspitze einnimmt und nach Innen eine ganze Zahl von Aesten aussendet, die zwar stark unterbrochen und nur stellenweise hervortreten, aber auch gablig getheilt sind. Der flache Rand ist glatt und von ein Paar, dem Rande parallelen Linien durchzogen. Auf dem Analfeld treten die Adern nur wenig hervor und sind stark

unterbrochen, nur längliche Flecken bildend; sie haben aber die Richtung nach dem Innenrand.

Auf dem Abdruck der Flügeldecke erscheinen die Adern als helle Flecken und Streifen auf braunem Grunde.

Die Flügeldecke hat eine Länge von 17 ½ mm. und eine Breite von 5 ½ mm.

III. Lias.

6. Blattina formosa, Heer, Urwelt der Schweiz S. 83. Taf. VII. Fig. 1.

Ausser dem von mir schon früher abgebildeten, vollständig erhaltenen Oberflügel dieser Art, sind in der Schambelen noch mehrere Stücke gefunden worden.

7. Blattina angustata m. Fig. 6. dreimal vergrössert.

B. hemelytris lanceolatis, 8 mm. longis, 2 ½ mm. latis, apice angustatis.

Lias der Schambelen; 2 Stück.

Eine sehr kleine Art mit nach hinten stark verschmälerten Flügeldecken, einem relativ grossen Analfeld, deren Adern mehr nach hinten gerichtet sind. Durch das grosse scharf abgesetzte Nahtfeld werden die Hauptstämme der übrigen Adern dicht zusammengedrängt, so dass nur Einer vom Grunde auszugehen scheint. Wahrscheinlich ist dort die Schulterader mit der vena mediastina verwachsen. Das Randfeld ist von mehreren, parallelen, unverästelten Adern durchzogen; die Mittelfelder von Längsadern, deren innere auch unverästelt zu sein schienen. Das Analfeld durchlaufen etwa 7 zarte Längsadern, von denen aber

nur die inneren zum Rande gehen. In der Richtung dieser Adern weicht daher diese Art von Blattina ab.

8. Blattidium medium m. Fig. 7. dreimal vergrössert.

Lias der Schambelen.

Leider nur ein Flügelfetzen, dem Basis und Spitze fehlt. Es ist wahrscheinlich ein Stück des Analfeldes eines Unterflügels, welches bei den Blattiden diesen Aderverlauf zeigt. Wir haben zahlreiche Längsadern, welche vom Flügelgrund aus sich verbreiten, ohne sich zu verästeln. Zwischen je zwei Adern ist eine Zwischenader, wie wir diess in ganz ähnlicher Weise im Analfeld der Panchlora Maderae sehen. Das Flügelstück hat eine Breite von $3\frac{1}{2}$ mm. und hat einer Art angehört, welche in der Grösse wahrscheinlich in der Mitte steht zwischen der Bl. formosa und angustata.

IV. Weisser oberer Jura.

9. Blattidium Beroldingianum m. Fig. 8.

Bl. hemelytris oblongis, apice obtusis, venarum ramis subtilissimis.

Sohlenhofen, 2 Exemplare (Graf von Beroldingen).

Ganze Länge 22 mm., Länge des Vorderrückens 7 mm., Breite 8 mm., Länge der Flügeldecken 16 mm., Breite 6 mm.

Der Vorderrücken ist hinter der Mitte am breitesten; der Hinterrand bildet eine Bogenlinie, nach vorn ist er verschmälert und scheint vorn nur schwach ausgerandet zu sein. Dort tritt der kleine Kopf hervor. Die Flügeldecken sind länglich, hinten ver-

schmälert, aber ziemlich stumpf zugerundet. Das Analfeld ist durch eine schwache Bogenlinie abgegrenzt; es scheint gross zu sein und weit nach aussen zu reichen, seine Aderung ist nicht zu erkennen; ebenso treten die Hauptadern der übrigen Felder nicht hervor, wogegen man ringsherum an den Flügelrändern sehr zarte Adern auslaufen sieht, welche offenbar Aeste dieser Hauptadern sind; sie stehen ziemlich dicht und scheinen nicht verästelt zu sein. Der Hinterleib ist länglich oval und besteht aus kurzen Segmenten. Ob die schlanken Schienbeine mit Stächelchen besetzt sind, lässt sich nicht entscheiden.

Es hatte das Thier fast die Grösse der Periplaneta orientalis L. sp. und gehört vielleicht zur selben Gattung. Der Vorderrücken ist aber hinten durch eine stärkere Bogenlinie begrenzt und scheint eine ziemlich scharfe Seitenecke zu haben und das Analfeld der Flügeldecken ist kürzer.

V. Molasse.

10. Blattidium ? coloratum m. Fig. 9.

Blatta colorata. Heer Urwelt der Schweiz. S. 366. Oeningen im Kesselstein.

Es liegen zwei Flügeldecken neben einander; die äussere Parthie ist braungelb und mit weissen Punkten gesprenkelt; sie scheint derber zu sein als die übrigen Theile der Decke, die heller gefärbt und ohne weisse Punkte sind. Das Analfeld ist lang und läuft in einem spitzen Winkel aus, auch ist es nach Innen durch eine gerade Linie begrenzt. In dieser Bildung weichen diese Flügel von den mir bekannten lebenden Blattidenflügeln ab und erinnern mehr an

die der Heuschrecken (namentlich Mantis) und die grossen Cercopis-Arten; aber das Geäder der übrigen Felder ist verschieden und mehr Blattidenartig, daher ich die Art vorläufig in der provisorischen Gruppe von Blattidium am besten unterzubringen glaube.

Der äussere Rand neben der Basis ist von einer hervorstehenden Linie begrenzt, wie diess bei manchen Blattiden (so den Periplaneten) der Fall ist. Die vena mediastina reicht weit nach vorn und sendet gablig getheilte Aeste nach dem Rande aus. Die Schulterader ist (wenigstens am rechten Flügel) am Grunde mit der vorigen verwachsen, bis zur Flügelmitte ungetheilt, dann aber allmählig in 4 Aeste sich spaltend. Zarter ist die v. externo-media die zweimal sich gabelt und deren äussere Gabeläste fast parallel gegen den Rand laufen. Neben derselben entspringt die v. interno-media, welche nur einmal sich zu gabeln scheint. Queradern sind keine zu sehen. Im Analfeld sind nur zwei zarte Adern, die gegen die Spitze des Feldes laufen, vor derselben aber sich verbinden.

Notizen.

Einige in der Winterthurer-Chronik verzeichnete Nordlichterscheinungen.

1560 XII 28 morgens um 6 Uhr ist ein feur am himmel gesehen worden, dass alle menschen vermeinten es seye zu Winterthur in einem dorff.

1564 X 28 Abends zwischen 5 und 6 sahen leute welche Embrach auf Zürich reisten bei hellem himmel brennende

spiess, welche bald sich gekrümmet wie schlangen, hernach weiss geworden und verschwunden

1569 III 8 abends zwischen 6 und 7 ist ein heitere und glanz am himmel gsin, als ob es ein gross feuer seige gegen Mitternacht, währte bis gegen 10 uhr.

1571 III 2 zwischen 8 und 9 uhr ist erschinnen ein solcher glanz am himmel als ob der himmel brünni, währete ein stund oder mehr.

1621 IX 9 auff den Abend habend sich am himmel weis und rothe sternen sehen lassen, insonders gegen Felten und Wülfflingen, welche sich dann ob der Stadt Winterthur zusammengezogen in ein zimliche grösse, und zwirlete und zwablete darinn etwas ganz wunderbarlich, und was so heitter als ob der mond schiene, da es doch zur selben zeit kein mondschein gewesen ist.

[R. Wolf.]

Notizen zur Schweizer. Kulturgeschichte. [Fortsetzung.]

117) De la Chenal schrieb 1776 VIII 7 aus Basel an Haller: »Ausserordentlich habe ich den Tod meines liebsten Freundes Herrn Pfarrer Dick's (s. II 131) bedauert. Sollte sich dermalen niemand mehr in der obern Schweiz befinden, mit dem man einen botanischen Briefwechsel unterhalten könnte?«

118) Für Georg Moosmann in Schaffhausen (1825—1859), Prof. der Physik und Chemie an der Kantonsschule in Chur, vergleiche September 1859 der Schweizerischen Zeitschrift für Pharmacie.

119) Johannes Feer schrieb 1801 VI 4 aus Meiningen an Escher von der Linth unter Anderm: «Von mir selbst kann ich Ihnen so viel schreiben, dass ich gesund bin, mein gutes Auskommen und viele Geschäfte habe, dass ich aber immer es bedaure, dass mich die Umstände nöthigten, Zürich zu verlassen, wo ich so viel gute Freunde und ungleich mehr Unterstützung und Gelegenheit zur Fortsetzung meiner Liebhabereien

als hier hatte. Indessen danke ich der Vorsehung, dass sie mich ein gutes Dach finden liess, als die Stürme mein Vaterland verheerten; mögen sich dieselben bald wieder legen, und die Sonne der Eintracht meine Landsleute wieder vereinigen. Dieses wird aber wohl noch lange ein blosser Wunsch bleiben. — Herr Clairville, der Sie auch kennt und so lange in Winterthur wohnte, auch wieder dahin zurück will, wohnt dermal in Meiningen neben meinem Hause und zu seinem Vergnügen gab ihm der Herzog einen Garten ein, den er während seinem Hiersein benutzen kann; es freut mich recht sehr, ihn auf einige Zeit hier zu haben, und ihm war es ebenfalls bequem, dass ich hier war.

120) Johann Kaspar Horner schrieb 1809 XII 12 an Escher von der Linth: «Das Skelet, was Sie von Ebels geognostischer Alpenbeschreibung entworfen haben, ist meines Erachtens einem jeden, der das Buch mit Nutzen lesen will, unentbehrlich, wenn er in dem Meere von durch einander schwimmenden Thatsachen und hypothetischen Meinungen den Kopf oben behalten will. Ueber die Einleitung einer populären physicalischen Erdbeschreibung habe ich meine Gedanken geändert, und werde blos mit den Eigenschaften, welche die Erde als Weltkörper im allgemeinen hat, und die in die Mechanik gehören, als Sphäroidität, Ebbe und Fluth und dergleichen anfangen, und die Stellung der Erde im Weltraum als Triumpfpforte zum Schluss gebrauchen. Uebrigens merke ich wohl, dass die ganze Arbeit, besonders der mineralogische Theil, mir etwas über die Hand ist. Das soll mich aber nicht abschrecken, indem ich nicht gern in den Fehler derjenigen fallen möchte, die aus dem Stolz, nichts mittelmässiges zu liefern, lieber gar nichts versuchen. Eigentlich wäre dieser Gegenstand ein Werk für Sie, und vielleicht gibt meine etwas einseitige Bemühung eine Veranlassung für Sie, den Schatz von Erfahrungen und geprüften Urtheilen in diesem Felde, welche ihre vieljährigen Studien Ihnen verschafft haben müssen, der Welt in einem gewissen Zusammenhang mitzutheilen. Ich für mein Theil kann die Sache bloss zum Selbstunterricht betreiben, und

werde zufrieden sein, wenn ich erst mir einen Platz zur Niederlage eingerichtet habe, wo ich die künftigen Belehrungen deponiren kann.

121) Die von Herrn Prof. Dr. Wartmann redigirten »Berichte über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während der Vereinsjahre 1858—1863« enthalten unter Anderm die Nekrologe des unter Nr. 54 kurz behandelten Botanikers Pfr. Rechsteiner (1797 XI 9—1858 XI 14), des Naturalienmalers Wilhelm Hartmann (1793 I 12—1862 IV 18) und des bereits unter Nr. 81 angeführten Geologen Theobald Zollikofer (1828 VIII 17—1862 X 19).

122) Joh. Konrad Escher schrieb am 18. April 1811 aus Schäniss an seinen Bruder: »Da sitz ich wieder in meiner einsamen Klosterzelle, entfernt von allem was mir lieb ist, — in einem Beruf beschäftigt, den ich so wenig vorsah, als Grossmogul zu werden — und doch ist mir behaglich dabey — aber oft kommt mir doch alles wie ein Traum vor — wenn ich meine 600 Arbeiter überblicke, die thun was ich befehle — wann ich mein nun leeres Cofer ansehe, in das man schon ½ Milion Franken gelegt hatte um mich hier schaffen zu lassen was ich gut finde — und noch seltsamer erscheints mir dann wann ich den Molliser Kanal oder die untern Kanäle betrachte und denke, das ist durch dich arrangirt und exequirt worden. Freilich habe ich nun 4 Jahre mit diesem Geschäft zugebracht — aber sie verflogen mir — zwar nicht immer angenehm, doch immer ohne Langeweile und so dass ich mich jeden Tag mit dem Geleisteten zufrieden und meist auch müde davon zu Bette legte. — Die mancherley Erfahrungen, die ich machte über Wasser-Arbeiten und am meisten über Menschen kommen mir übrigens nun so einfach und natürlich vor, dass ich nicht recht begreife wie ich sie erst hier machen musste. — So war's mir auch gegangen am Ende der Revolutions Jahre als ich mich wie die Schnecke wieder in mein Häuschen zurückzog, — so hoffe ich mich nun in zwei Jahren auch wieder von der Linth ruhig in mein Häuschen zurückzuziehen — und mir einst in meinen alten Tagen die Lange-

weile mit dem Ueberdenken an diese durchlebten Träume zu vertreiben.«

123) Herr Oberingenieur Denzler in Bern fand kürzlich bei einer Nachsuchung im Berner-Staatsarchiv (Abtheilung Kriegsarchiv) folgende Notiz, welche zur Vervollständigung der Biographie unsers Conrad Gyger (s. II 47—56) nicht ohne Werth ist: In der »Wachtfeuer- und Lermen-Ordnung« Tom. I., steht eine Art Vertrag: »Bestellung der Wachtfewren Zürich gegen Bern, et contra« über die Instandstellung und guten Unterhalt der alten Hochwachten, dass als Verordnete von Bern:

Jkr. Joh. Rud. v. Diessbach, derzeit Ldv. z. Lentzbg.

Hr. Joh. Leonh. Engel, Hoffmeister zu Königsfelden;

von Zürich:

Hr. Hs. Conrad Gyger, Ambtmann im Cappeler Hoff daselbsten,

bezeichnet waren. Der Vertrag datirt vom 13. und 14. Herbstmonat 1659.

124) Herr Pfarrer J. S. Wyttenbach in Bern schrieb am 16. September 1794 an Conrad Escher: »Ich bin Ihnen für Ihr gütiges Anerbieten, mir über die Gebirge Ihrer Nachbarschaft einige Auskunft zu geben, und die Produkte derselben mitzutheilen, aufrichtigst verpflichtet, und werde in Zukunft gar sehr gerne hierüber mehr und oft mit Ihnen sprechen, wenn ich bessere Zeit als izt habe. Das Glarnerland hab ich zu Pferde mit einem Engländer und à l'anglaise durchgaloppirt, und kenne also wenig davon: nur die Passage über den Clausenberg nach dem Schächenthale kenne ich etwas besser, weil wir da zu Fusse gehen mussten. Die Berge des Cantons Schweiz hab ich nie besucht — selbst den Rigi nicht — kaum den Fuss des Hackens, dem man die Ehre eines Vulkanen ehmals hat erweisen wollen. — Wichtige, Ihrer Aufmerksamkeit sehr würdige Gegenstände finden Sie in der Nachbarschaft von Schafhausen, wo Hohentwiel, Hohenstoffeln, und wie die Hügel alle heissen mögen, vulkanisch zu sein scheinen. Ich vermuthete es ehmals, konnte sie aber nicht

selbst untersuchen; munterte darum Razoumovsky und einige Jahre nachher Fleuriau de Bellevue, einen guten Freund und öftern Gefehrden von Dolomieu, auf, diese Gegenden zu besuchen. Beide brachten mir viele Produkte mit, die vulkanisch zu seyn scheinen, wenigstens für die, welche nicht ganz à la Nose alles neptunisiren wollen. Ihre Sammlungen könnten daselbst durch ganz delicieuse Zeolithen bereichert werden. Wollen und können Sie in diesem Herbste noch dahin reisen, so will ich Ihnen gerne einen Catalogus von Fleuriau zur Einsicht schicken, in welchem er die daselbst gefundenen Vulcanica artig beschreibt.

Da ich in Mineralogie nie keine Hülfe gehabt, und auf meinen ersten Alpreisen Geologie nur aus Ferber und Born kannte; so reiste ich fast mit geschlossenen Augen — ich sammelte gleich einem Raritätenmanne nur artige Probestücke, bemerkte die Superpositionen der verschiedenen Gebürgsarten — ihre Schichtungen aber und ihr System im Grossen blieb mir unbekannt, bis Saussure mir die Augen öfnete, und nach ihm einige Neuere mir noch mehr Licht brachten. Seither aber hatte ich nicht mehr viele Gelegenheiten, Beobachtungen anzustellen, und bin also hierinn ausserordentlich weit zurückgeblieben.

Meine vielfältigen Amtsgeschäfte und öftern, eben nicht Krankheiten, aber indispositionen, auch die Kostbarkeit dergleichen Reisen, halten mich nur zu sehr ab, so oft die Alpen zu besuchen als ich es wünschte und es mir nöthig wäre. Ich fühle auch seit einigen Jahren, dass meine Schenkel mich nicht mehr, wie ehmals, über Felsen und Abgründe tragen wollen, und ich so nach und nach aufs Alpenstudium werde Verzicht thun müssen. Desto angenehmer ists mir, Jüngere zu sehen, die zu den schönsten Hofnungen heranwachsen — Männer von Scharfsinn und Enthusiasmus — Schüler der besten Lehrer unserer Zeiten — unermüdete Bergbesteiger, Freunde der helvetischen Naturgeschichte. — Gruner wird izt wol wieder ins Vatterland kommen, da ihm unsere Oberkeit die Besorgung der Eisengruben von Küttigen übergeben hat. Escher und Er

können uns dann herrliche Dinge liefern, und ich will dann ganz demüthig hinter den Coulissen ihren Beobachtungen abwarten. — Es erwacht auch, durch Gruner aufgeweckt, ein junger Solothurner, Hr. von Roll, welcher letzthin bey mir war, und dessen Muth und Eifer viel gutes hoffen lassen, wenn sie gut geleitet werden.

Meine vielleicht ungegründete Lieblingsidee, die ich schon im bernischen Magazin zu skizziren, aber nicht auszuführen, gewagt habe, ist noch immer diese, dass ich mir den ganzen Schock unserer ungeheuern Alpen in drey Hauptpunkten oder Focis vorstelle, deren aus jedem Mittelpunkte auslaufende Stralen mehr oder minder mit einander und mit andern gleichsam netzförmig zusammenhangen. Diese Hauptpunkte scheinen mir grosse Erhöhungen oder Plateaux ausgemacht zu haben, und durch Revolutionen, Flüsse, Erdbeben etc. etc. nach und nach zu ihrer gegenwärtigen Gestalt gebracht worden zu seyn. Meine drey Hauptpunkte oder alten Plateaux wären: 1. die Gruppe des Montblanc; 2. die des Gotthard; 3. die in der Gegend des Julierberges. Nun zielten meine Beobachtungen dahin, zu untersuchen, ob die Schichtungen überhaupt, ob die Richtungen der Berge, Ketten, Massen, in der That gegen diese Plateaux hinliefen, sich hinneigten, und meine Vermuthung bestäthigten. Ob die Thäler überhaupt gegen diese Centra blind aus- und anliefen, etc. etc. Wie die vorkommenden Anomalien zu erklären wären etc. etc. Wie aus den grossen Hauptöfnungen und Thälern die Rudera der Alpen nach den Ebenen und Tiefen hingetrieben, und auf diese Weise Hügel von Sandstein, Breccien, Nagelfluh etc. angelegt worden. In welchen Distrikten man Geschiebe von primitiven Gebürgsarten antreffe, nach welchen Linien (von den Centralketten her) sie gefunden, und nicht gefunden werden.

Mündlich könnte ich mich besser mit Ihnen hierüber auslassen, schriftlich würde es mich zu weitläuftig machen. Sollte ich das Glück haben, Sie einmal wieder, aber für mehrere Tage, und allein und ungestört, zu sehen und zu sprechen; so hätte ich Ihnen hierüber 1000 interessante Dinge mitzutheilen.

— Saussures Methode gefällt mir immer sehr wohl. Dieser studirt zuerst die Geschiebe oder Rudera der Alpen um Genf, und dann geht und steigt er nach ihren Geburtsörtern hin. Dies sollten Sie auch in Ihrem Vatterlande thun, und nachforschen, woher die vielen Geschiebe von Porphyr, Verde antico, Ophit etc. etc. herkommen — ich habe sie nie en roche vive gesehen — sind diese letztern etwan durch tertiäre Gebürge gedeckt worden?

Ich wünschte, mein Liebster Herr Freund! (vergönnen Sie mir gütigst, diesen Titul gegen Sie immerhin brauchen zu dörfen) Ihnen einen so scharfsinnigen Lehrer, wie Spallanzani einen an Bonnet gehabt. Erfarne Männer sollten über das Studium der Alpen so Fragen aufsetzen, dergleichen Michaëlis ehmals denen nach dem Morgenlande Reisenden vorgelegt hat. Saussures liess uns hoffen, dies für unsere Geologen dermaleins zu thun. Aber mein Gott! wohin wirds und mags noch mit dem fürtreflichen Manne und mit seinem unglücklichen Vatterlande kommen? Alles geht daselbst immer drunter und drüber!

Sie thun unterdessen sehr weise, wenn Sie den genauesten Détail Ihrer Nachbarschaft sorgfältig studiren, und, unbesorgt über die Resultate, alles genau niederschreiben. Sic itur ad astra — nein, doch nur ad Alpes!

Ich kenne gar nichts von Ihrer Nachbarschaft — wie zeigt sich das Bitumen in Ihrem Albis? Schwängert es den Sandstein, wie bey Orbe und Vallorbe? Finden Sie etwas von Petroleum? ists in Kalk? ist ihr Albis nicht bloss Kieselmasse oder Nagelfluh? —

Ich danke Ihnen recht sehr, dass auch Sie sich unseres fast verwaiseten Bergwerkes in Trachsellauinen annehmen wollen. Wenn Gruner wiederkömmt: so werden wir noch Freude daran erleben. Es muss izt aber non lucri, sed studii et animi gratia, betrieben werden.

[R. Wolf.]

Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahr 1864 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften.

I. Geschenke.

Von Herrn Professor Clausius.

Clausius, Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. Abth. I. 8. Braunschweig 1864.

Von Herrn Prof. Culmann.

Culmann, K. Die graphische Statik. Hälfte 1. 8. Zürich 1864.

Culmann, K. Bericht über die Untersuchung der Schweizerischen Wildbäche. 8. Zürich 1864.

Von dem Friesischen Fond.

Karte des Cantons Zürich Nr. VI.

Von Herrn Professor Heer.

Lea, Isaac. Observations on the genus Unio. Vol. 7. 8. 9. 10. 4. Philadelphia.

Heer, Oswald. On the Lignite formation of Bovey tracey. 4. London 1832.

Von Herrn Prof. Dr. A. Kölliker in Würzburg.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, herausg. von C. Th. v. Siebold v. A. Kölliker. XIV. 1. 2. 3. 4. 8. Leipzig 1864.

Von Dr. J. Kübler und H. Zwingli.

Neujahrsblatt von der Bürgerbibliothek in Winterthur 1864. 4. Winterthur.

Von Herrn Ladrey in Dijon.

Journal d'agriculture de la côte d'or. Année 1862. 8. Dijon 1862.

Von Herrn Karl Mayer.

Mayer, Karl. Die Tertiär-Fauna der Azoren und Madeira's. 8. Zürich 1864.

Von Herrn P. Gall Morel in Einsiedeln.

Uebersicht der Geschichte und Litteratur der Schweizerflora nebst einer Aufzählung der Gefässpflanzen Einsiedelns. 4. Einsiedeln 1863. 1864.

Von Herrn A. v. Planta in Reichenau.

Planta-Reichenau, Dr. A. v. Chemische Untersuchungen der Schwefelquellen zu Alveneu. 8. Chur 1864.

Von den Herren Plantamour und Hirsch in Genf und Neuchâtel.

Plantamour, R. et A. **Hirsch**. Détermination télégraphique de la différence de longitude entre Genève et Neuchâtel. 4. Genève et Bâle 1864.

Von dem sel. Hrn. Dr. Schläfli in Burgdorf.

Galton, Francis. The art of travel. 3. ed. 8. London 1860.

Guillain. Documents sur l'historie, la géographie et le commerce de l'Afrique Orientale. T. I. II. 1. 2. 8. Paris.

Pruner, Dr. F. Aegyptens Naturgeschichte und Anthropologie. 8. Erlangen 1847.

Renou, E. Instructions météorologiques. 8. Paris.

Schilling, Wilh. Hand- und Lehrbuch für angehende Naturforscher. 3 Bde. 8. Weimar 1859—1861.

Drei kleinere Schriften und Bd. II von Hugh Murray u. a. British India.

Ein Paquet Manuscripte.

Von Herrn Oberst und Zeugherr Weiss.

Uebersicht XXV. der Verhandlungen der Technischen Gesellschaft in Zürich. 8. Zürich 1864.

II. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Altenburg.

Mittheilungen aus dem Osterlande. Bd. XVI. 4. 8. Altenburg 1864.

Von dem naturhistor. Vereine in Augsburg.

Bericht 17. 8. (Augsburg) 1864.

Von der Bataviaasch Genootschap in Batavia.

Verhandelingen. Deel XXIX. 4. Batavia 1862.

Tijdschrift voor Indische Taal- Land- en Volkenkunde. Deel XI en XII. 8. Batavia 1861—62.

Von der Naturkund. Vereinigung in Nederlandsch Indie in Batavia.

Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie XXIV. XXV. XXVI. 1. Afl. 1. 2. 8. Batavia 1862. 1863.

Von der K. Akademie der Wissenschaften in Berlin.

Monatsberichte 1863. 8. Berlin 1864.

Von der Physikalischen Gesellschaft in Berlin.

Die Fortschritte der Physik im J. 1861. Jhrg. 17. 1. 2. 8. Berlin 1863.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern.

Mittheilungen. Nr. 531—552. (1863) 8. Bern.

Von dem naturwissensch. Vereine des Harzes zu Blankenburg.

Berichte 1861—1862. 4. Werningerode.

Von dem naturhistorischen Vereine der preuss. Rheinlande.

Verhandlungen. Jhrg. XXX. 8. Bonn 1863.

Von der Boston society of Natural history.

Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. IV. 12—20. 8. Boston 1863.

Boston journal of natural history. Vol. VII. 4. 8. Boston 1863.

Von dem Werner-Vereine in Brünn.

Statuten für den Werner-Verein zur geol. Durchforschung von Mähren und Schlesien. 8. Wien 1854.

Jahresbericht 1—13 des Werner-Vereins zur geol. Durchforschung von Mähren und Schlesien. Wien 1852—1858.

Hauptbericht über die vom Werner-Verein zur geol. Durchforschung von Mähren und Schlesien im J. 1852 ausgeführten Arbeiten. 4. Geol. Jahrb. 1853.

Koristka, Carl. Hypsometrie von Mähren und Oesterreichisch Schlesien. Herausg. v. Werner-Verein. 4. Brünn 1863.

Von der Schlesischen Gesellsch. für vaterl. Cultur.

Jahresbericht 41. 1863. 8. Breslau 1864.

Von der geological survey of India in Calcutta.

Memoirs of the Geological survey of India. Publ. by Th. Oldham. Vol. I—III. 1. IV. 8. Calcutta 1859—1862.

Memoirs of the Geol. survey of India Palaeontologia Indica. Publ. by Th. Oldham. I. II. 1—6. III. 1—5. 4. Calcutta 1861.

Annual report of the geol. survey of India. By Th. Oldham. 8. Calcutta 1863.

Vom Museum der vergleichenden Zoologie in Cambridge.

Bulletin. 8. Cambridge 1863.

Annual report of the trustees of the Museum of comparative zoology. 1863. 8. Boston 1864.

Von der Société des sciences à Cherbourg.

Mémoires. T. IX. 8. Paris 1863.

Von der Universität Christiania.

Moe, N. Veileduing til dyrkning of glaciale alpinske og arctiske planter. 8. Christiania 1862.

Hoch, F. Supplementer til Dovres flora. 8. Christiania 1863.

Sars, M. Geologiske og zoologiske Jagttagelser. 8. Christiania 1863.

Sars, O. G. Om en i Sommeren 1862 foretagen zoologisk Reise. 8. Christiania 1863.

Siebke, H. Om en i Sommeren 1861 foretagen Entomologisk Reise. 8. Christiania 1863.

Taxidermi. 8. Christiania 1863.

Von der Naturf. Gesellschaft in Chur.

Jahresbericht. N. F. Jahrg. IX. Chur 1864.

Von der Staats-Ackerbau-Behörde von Ohio in Colombus.

Jahresbericht 17. 8. Colombus 1863.

Von dem Vereine für Erdkunde in Darmstadt.

Notizblatt. Folge III. Heft 2. 8. Darmstadt 1863.

Von der Academie des sciences à Dijon.

Mémoires. Série II. T. 10. 8. Dijon 1863.

Von der Academia Caesar. Leop. Carol. in Dresden.

Nova acta. Vol. 30. 4. Dresdae 1864.

Von der Gesellschaft Isis in Dresden.

Sitzungsberichte. 1863. 8. Dresden 1864.

Von der Natural history society in Dublin.

Proceedings. IV, 1. 8. Dublin 1864.

Von der Zoologischen Gesellschaft in Frankfurt.

Der zoologische Garten. 1863, 7—12. 1864, 1—12. 8. Frankfurt.

Von der Naturf. Gesellschaft in Freiburg.

Berichte. Bd. III. 2. 8. Freiburg 1864.

Von der société de physique in Genf.

Mémoires. T. XVII, 1. 4. Genève 1863.

Von der Akademie der Wissenschaften in Göttingen.

Nachrichten von der Georg-August-Universität. Vom J. 1863. 8. Göttingen.

Von dem geognost. montan. Vereine in Gratz.

Hypsometrische Karte von Steiermark. Sammt Höhenbestimmungen von Th. v. Zollikofer und Gobantz. 8. Gratz 1864.

Von dem naturwissensch. Vereine in Halle.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 22 u. 23. 8. Berlin 1863. 1864.

Von der Wetterauischen Gesellschaft zu Hanau.

Jahresberichte 1861—1863. 8. Hanau 1864.

Von der Naturhist. Gesellschaft zu Hannover.

Jahresbericht XIII. 1862—1863. 8. Hannover 1864.

Von dem naturhist. med. Vereine zu Heidelberg.

Verhandlungen. Bd. III, 2—4. 8. Heidelberg.

Von der Finnischen Akademie in Helsingfors.

Acta societatis scientiarum Fennicae. T. VII. 4. Helsingforsae 1863.

Ofversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar. (1857—1863). 8. Helsingfors 1863.

Bidrag till Kännedom of Finlands natur och folk. Häftet femte & sjette. 8. Helsingfors 1862.

Bidrag till Finlands: Naturkännedom. Heft 8. 9. 8. Helsingfors 1863.

Förteckning öfver Finska Vetenskaps-Societetens Boksamling 1862. 8. Helsingfors 1862.

Von der K. Physikalisch-ökonomischen Gesellsch. in Königsberg.

Schriften. Jhrg. IV, 1. 4. Königsberg 1863.

Von der Dänischen Akademie in Kopenhagen.

Oversigt over det K. danske Videnskabernes Selskabs 1862. 1863. 8. Kjöbenhavn.

Von der Société Vaudoise des sciences naturelles à Lausanne.

Bulletin. Nr. 51. 8. Lausanne 1864.

Von der K. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. in Leipzig.

Abhandlungen. Bd. VI, Bogen 39 — Ende. VII, 1—25. 8. Leipzig 1864.

Berichte über die Verhandlungen 1863, 1, 2. 8. Leipzig.

Von dem Vereine von Freunden der Erdkunde in Leipzig.

Jahresbericht I. u. II. 8. Leipzig 1862. 1863.

Von der Royal philosophical society in London.

Proceedings. Nr. 58—67. 8. London.

Von der Royal geogr. soc. in London.

Journal. Vol. 32. 8. London.

Proceedings. Vol. VIII. 8. London 1863—1864.

Von der Linnean society in London.

Journal of the Proceedings, Zoology 27—29, Botany 27—30. Two addresses of G. Bentham. List of members. 8. London 1863. 1864.

Von der Zoological society in London.

Proceedings. 1863, 1—3. 8. London 1863.

Von der Chemical society in London.

Journal. Ser. 2. Vol. I, 10—15. and suppl. Vol. II, 16—21. 8. London 1863.

Von dem Vereine für Naturkunde in Mannheim.

Jahresbericht 29. 8. Mannheim 1863.

Von der Società Italiana di scienze nat. in Mailand.

Atti. Vol. V, 5. Vol. VI. 8. Milano 1863.

Von der Société Imp. des naturalistes de Moscou.

Bulletin. 1863, 1—4. 1864, 1. 8. Moscou.

Von der K. Akad. der Wissenschaften in München.

Sitzungsberichte. 1864, I, 1—5. II, 1. 8. München 1863.

Von der Philomathischen Gesellschaft in Neisse.

Denkschrift zur Feier ihres 25jährigen Bestehens. 8. Neisse 1863.

Von der Société des sciences naturelles de Neuchâtel.

Bulletin. T. VI, 3. 8. Neuchâtel 1864.

Von der Gesellschaft Polichia in Neustadt.

Jahresbericht XX. u. XXI. 8. Neustadt a. d. H. 1863.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg.

Abhandlungen. Bd. III. 1. Nürnberg 1864.

Von dem Offenbacher Verein für Naturkunde.

Bericht I. III. IV. 8. Offenbach 1860—1863.

Denkschrift der Senkenbergischen Stiftung des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 4. Offenbach 1863.

Von der naturwissensch. Gesellschaft in Pest.

Mittheilungen. Bd. I.—III. Ungarisch. 8. Pesten 1861—1864.

Jahresbericht 1860—1861. Ungarisch. 8. Pesten 1864.

Originalabhandlungen aus dem III. Bande der Jahrbücher des Ungarisch. naturwissensch. Vereins zu Pest. 8. Pest 1858.

Von der Academy of natural sciences in Philadelphia.

Proceedings 1863. 8. Philadelphia 1863.

Von der Gesellschaft Lotos in Prag.

Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Jahrg. IX. 1859. X., 1860. XI., 1861. XIII., 1863. 8. Prag.

Von dem zool. mineral. Verein in Regensburg.

Correspondenzblatt. Jhrg. XVII. 8. Regensburg 1863.

Abhandlungen. Heft 9. 8. Regensburg 1864.

Von der Akademie der Wissensch. in St. Petersburg.

Bulletin de l'acad. de St. Pétersbourg. T. V. 3—8. VI. VII. 4. St. Petersbourg.

Von der Pulkowaer Sternwarte in St. Petersburg.

Döllen, W. Die Zeitbestimmung vermittelst des tragbaren Durchganginstruments. 4. St. Petersburg 1863.

Von der Naturwissensch. Gesellschaft in St. Gallen.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1862. 1863. 8. St. Gallen 1863.

Von dem Entomolog. Vereine in Stettin.

Stettiner Entomologische Zeitung. Jahrg. XV. 1—12. 8. Stettin 1864.

Von der K. Schwed. Akad. der Wissensch. in Stockholm.

Handlingar. Ny Föld. Bd. IV, 1, 2. 4. Stockholm 1862.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1862. 1863. 8. Stockholm 1864.

Meteorologiska Jakttagelser, i sverige utgifna af K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Bd. 3. 4. 1861. 1862. 4. Stockholm 1863.

Von dem Bureau de la recherche géologique de la Suède.

Carte géologique de la Suède. Texte 6—13. Carte Lief. IV—V. Stockholm.

Von dem Naturwissensch. Vereine in Stuttgart.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, XIX, 1, 2, 3. XXI. 8. Stuttgart 1863. 1864.

Von dem K. Nederlandsch Meteorol. Institut in Utrecht.

Meteorologische Waarnemingen in Nederland en zijne bezittingen 1863. 4. Utrecht 1864.

Notice sur les observations météorologiques faites dans les Pays — Bas. 8. Utrecht 1858.

Buijs Ballot. Sur la pression moyenne de l'atmosphère. 8. Amsterdam 1864.

Von der Smithsonian Institution in Washington.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XIII. 4. Washington 1864.

Smithsonian miscellaneous collections. Vol. V. 8. Washington 1864.

Annual Report of the Smithsonian institution 1862. Washington 1863.

Annual Report of the university of New York on the condition of the State cabinet of natural history. 8. Albany 1863.

Von der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch. Bd. XIII, 4. XIV, 1, 2, 3. 8. Wien 1863.

Von der k. k. Sternwarte in Wien.

Annalen. Dritte Folge. Bd. XII. (1862). 8. Wien 1863.

Beobachtungen an der Wiener Sternwarte von 1775—1855. Bd. 4. (1823—1838.) 8. Wien 1863.

Von der zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien.

Verhandlungen. Bd. XIII. 8. Wien 1863.

Brauer, Fr. Monographie der Oestriden. 8. Wien.

Von dem Niederösterreich. Gewerbsvereine in Wien.

Verhandlungen. 1864. 8. Wien 1864.

Von dem Oesterreichischen Alpenvereine in Wien.

Mittheilungen. Bd. II. 8. Wien 1864.

Verhandlungen. Heft I. 8. Wien 1864.

Von der Phys. medizin. Gesellschaft in Würzburg.

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. IV. u. V. 8. Würzburg 1863. 1864.

Von der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft.

Verhandlungen zu Samaden. 1863. Nr. 47. 8. Chur.

III. Anschaffungen im Jahre 1864.

Zoologie.

Lacaze, Duthier. H. Histoire naturelle du Corail. 8. Paris 1864.

Siebold, C. Th. E. v. Die Süsswasserfische von Mittel-Europa. 8. Leipzig 1863.

Claparède, Dr. A. R. E. Beobachtungen der Anatomie [illegible] Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. 4. Leipzig

Gray, G. R. The Genera of birds. Illustr. by D. W. M 3 vol. 4. London 1849.

Botanik.

Kittlitz, F. H. v. Vegetationsansichten des Stillen Oceans. 2. Ausg. Lief. 1. fol. Berlin.

Schimper, W. Ph. Bryologiae supplementum. Fasc. I. II. 4. Stuttgart 1864.

Mineralogie und Geognosie.

Schafhäutl, Dr. K. E. Südbayerns Lethaea geognostica. 4. Leipzig 1863.

Physik und Chemie.

Reid, W. An attempt to develop the law of storms. 3. ed. 8. London 1850.

Grandeau. Instruction pratique sur l'analyse spectrale. 8. Paris 1863.

Mühry, A. Beiträge zur Geophysik und Klimatographie 1. 2. 4. Leipzig 1864.

Zeitschrift für Chemie und Pharmazie. Herausg. von Dr. E. Erlenmeyer. Jahrg. VII. 8. Heidelberg 1864.

Mathematik und Astronomie.

Bertrand, J. Traité de calcul différentiel et intégral. Calcul différentiel. 4. Paris 1864.

Briot. Essais sur la théorie mathématique de la lumière. 8. Paris 1864.

Casano, Leon. Scritti. 2 V. 4. Roma 1857—1862.

Casano, Leon. Opuscoli. 2. ed. 8. Firenze 1856.

Clamm, Ernest. Essais sur l'automatique pure. 8. Paris et Milan 1863.

Schellbach, K. H. Die Lehre von den elliptischen Integralen. 8. Berlin 1864.

Melde, Dr. Franz. Die Lehre von den Schwingungscurven. 8. und 4. Leipzig 1864.

Navier. De la résistance des corps solides. 3. ed. 2. 1. 8. Paris 1864.

Geographie und Reisen.

Speke, John H. Journal of the discovery of the source of the Nile. 8. Edinburgh 1863.

Notizen.

Reade, W. W. Savage Africa. 8. London 1864.

The Alpine Journal. Ed. by H. B. George. Nr. 1–
London 1863. 1864.

Ball, John. The Central Alps. 8. London 1864.

Ball, John. A guide to the Western Alps. 8. Londo

Ruthner, Ant. v. Berg- und Gletscherreisen in den C
Hochalpen. 8. Wien 1864.

Müller, J. W. Reise in den Verein. Staaten, Cana
Mexico. Bd. 1. 2. 8. Leipzig 1864.

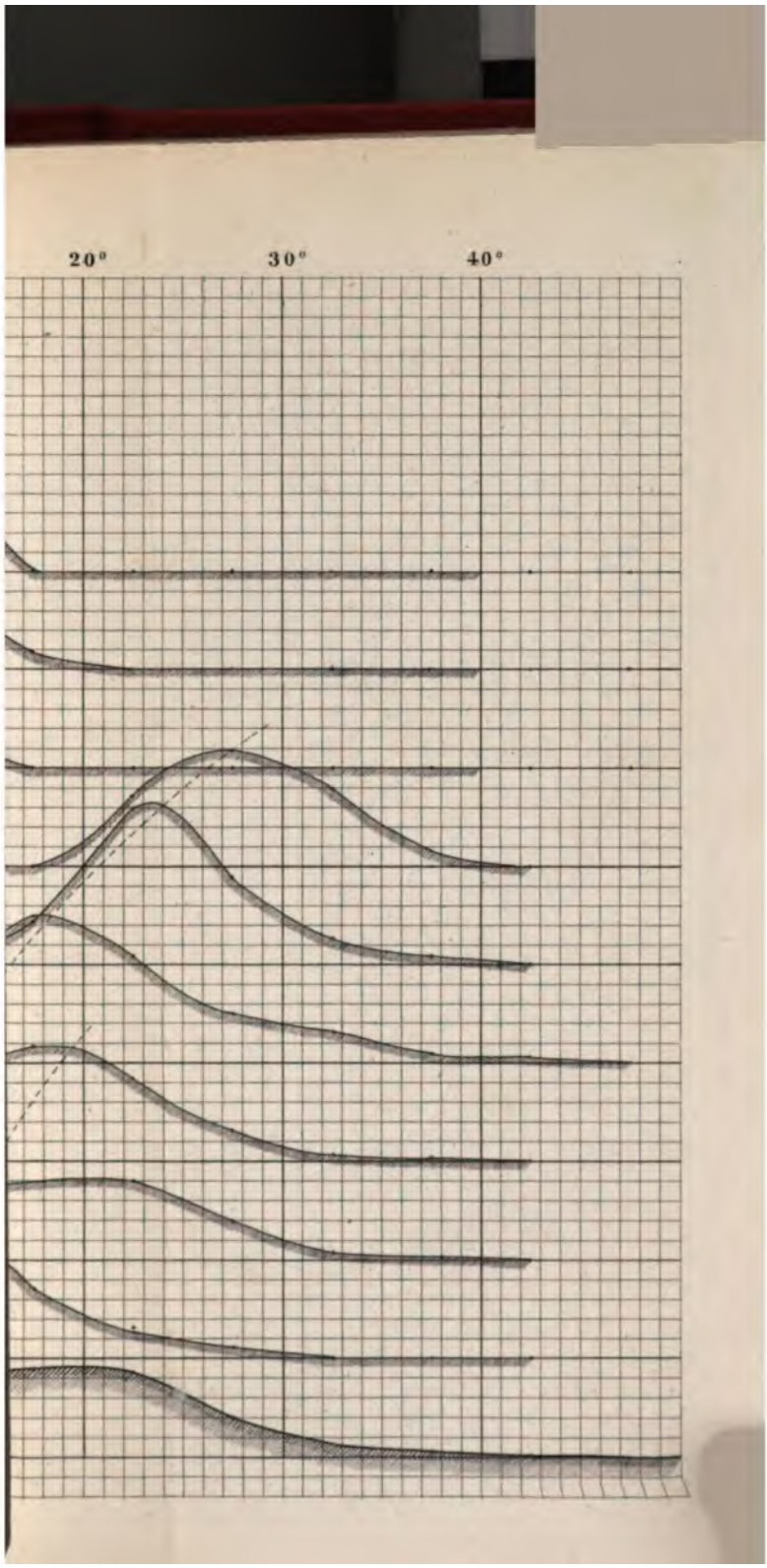
Munzinger, W. Ostafricanische Studien. 8. Schaffh

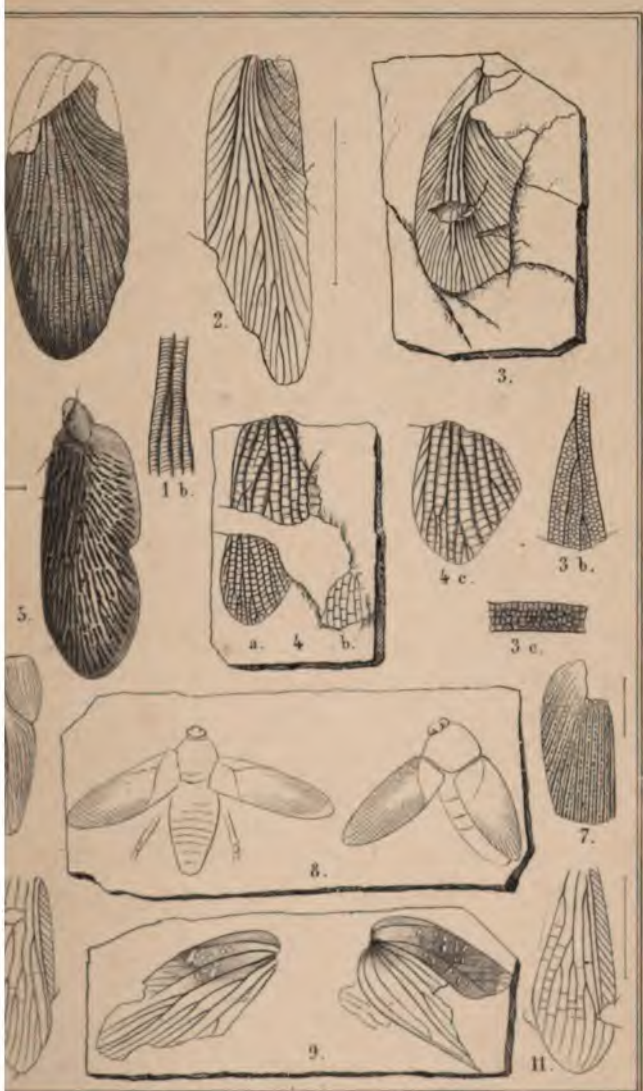
Vermischtes.

Journal of science. Vol. 1—4. 8. London.

Taylor, Alfr. Die Gifte in gerichtl. mediz. Beziehung.
von Dr. Seydeler. 3 Bde. 8. Köln 1862. 1863.

Hericourt, Achmet d'. Annuaire des sociétés sa
2 tomes. 8. Paris 1863–1864.


20°
30°
40°



…ina helvetica. 2. Blattina Fritschii. 3. Blattina clathrata. 4. Blattina latinervis. …ophora Girardi. 6. Blattina angustata. 7. Blattidium medium. 8. Blattidium …ngianum. 9. Blattidium coloratum. 10. Chauliodites Zinkeni. 11. Chauliodites Picteti.

Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 à 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Acht Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1863 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Naturwissenschaftliches Prachtwerk!

Die Eier der europäischen Vögel, nach der Natur gemalt von F. W. J. Bädeker. Mit Beschreibung des Nestbaues bearbeitet mit L. Brehm und Paessler. In zehn Lieferungen von je acht Tafeln in Farbendruck. Gross Fol. Subscriptionspreis jede Lieferung 4 Thlr. — Lieferung 1—7 sind erschienen.

Zu Bestellungen darauf empfiehlt sich

S. Höhr in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer.

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

Zehnter Jahrgang. Erstes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1865.

Inhalt.

	Seite
Clausius, Hauptgleichungen der mechan. Wärmetheorie .	1
Heusser & Claraz, Beitrag z. Kenntniss d. Bras. Küstengeb.	60
Graberg, geometrische Mittheilungen	61
Piccard, über den Saharasand	67

Tscheinen, über das Meteor vom 22. April 1865 . . .	83
Wolf, Auszüge aus verschiedenen handschriftlichen Chroniken der Stadtbibliothek in Winterthur	84

506
N2849

Personalbestand

der

naturforschenden Gesellschaft in Zürich

(10. Mai 1865).

a. Ordentliche Mitglieder.

		Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
1.	Hr. Zeller, Joh., Seidenfärber	1777	1801	1812
2.	- Römer, H. Casp., alt Direktor	1788	1812	—
3.	- v. Muralt, H. C., alt Bürgermeister	1779	1816	—
4.	- Nüscheler, D., Genie-Oberst	1792	1817	1829
5.	- Schinz, H. Casp., Kaufmann	1792	1817	—
6.	- Locher-Balber, Hans, Dr. Professor	1797	1819	1821
7.	- Weiss, H., Zeughaus-Direktor	1798	1822	1843
8.	- v. Escher, G., Professor	1800	1823	1826
9.	- Rahn, C., Med. Dr.	1802	1823	1826
10.	- Locher-Zwingli, H., Dr. Professor	1800	1823	—
11.	- Hess, J. L., a. Stadtpräsident	1788	1824	—
12.	- Muralt, H., Oberstlieutenant	1803	1826	1857
13.	- Horner, J. J., Dr., Bibliothekar	1801	1827	1831
14.	- Zeller-Klauser, J. J., Chemiker	1806	1828	—
15.	- Gräffe, C. H., Dr. Professor	1799	1828	—
16.	- Escher v. d. Linth, A., Dr. Professor	1807	1829	1843
17.	- Wiser, D., Dr. phil., Mineralog	1802	1829	1843
18.	- Keller, F., Dr. phil., Präs. d. ant. Ges.	1800	1832	1835
19.	- Mousson, R. A., Dr. Professor	1805	1833	1839
20.	- Siegfried, Quäst. d. schweiz. Nat.-Ges.	1800	1833	1850
21.	- Trümpler-Schulthess, J., Fabrikbes.	1805	1833	—
22.	- Heer, O., Dr. Professor	1809	1835	1840
23.	- Lavater, J., Apotheker	1812	1835	1851
24.	- Ulrich, M., Professor	1802	1836	1847
25.	- Meier-Ahrens, C., M. Dr.	1813	1836	1851

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
26.	Hr.	Stockar-Escher, C., Bergrath	1812	1836	—
27.	-	Hofmeister, R. H., Prof.	1814	1838	1847
28.	-	Zeller-Tobler, J., Ingenieur	1814	1838	1858
29.	-	Wolf, R., Dr. Professor	1816	1839	1856
30.	-	Pestalozzi-Schulthess, A., Banquier	1816	1840	1851
31.	-	Kölliker, A., Dr. Pr., in Würzburg (abs.)	1817	1841	1843
32.	-	Nägeli, K., Dr. Pr., in München (abs.)	1817	1841	1849
33.	-	Kohler, J. M., Lehrer im Seminar	1812	1841	—
34.	-	Meier-Hofmeister, J. C., M. Dr.	1807	1841	—
35.	-	v. Muralt, L., M. Dr.	1806	1841	1865
36.	-	v. Deschwanden, M., Professor	1819	1842	1850
37.	-	Koch, Ernst, Färber	1819	1842	—
38.	-	Nüscheler, A., Rechenschreiber	1811	1842	1855
39.	-	Zeller-Zundel, A., Landökonom	1817	1842	—
40.	-	Denzler, H., Ingenieur (abs.)	1814	1843	1850
41.	-	Wild, J., Prof., Strasseninsp.	1814	1843	—
42.	-	Ziegler, M., Geograph in Winterthur	1801	1843	—
43.	-	Vogel, Apotheker	1816	1844	—
44.	-	Escher, J., Dr., Oberrichter	1818	1846	—
45.	-	Menzel, A., Professor	1810	1847	1857
46.	-	Meier, H., Dr. Professor	1815	1847	1862
47.	-	Schäppi, R., Erziehungsrath in Horgen	1827	1847	—
48.	-	Frey, H., Dr. Professor	1822	1848	1853
49.	-	Denzler, W., Lehrer am Seminar	1811	1848	—
50.	-	Vögeli, F., Dr.	1825	1848	—
51.	-	Goldschmid, J., Mechaniker	1815	1849	—
52.	-	Tobler, J. J., Ingenieur	1821	1851	—
53.	-	Amsler, K., Dr. Prof. in Schaffh. (abs).	1823	1851	—
54.	-	Gastell, A. J., Dr. Professor	1822	1851	—
55.	-	v. Planta, A., Dr. in Reichenau (abs).	—	1852	—
56.	-	Sieber, G., Kaufmann	1827	1852	—
57.	-	Städeler, Dr., Professor	1821	1853	1860
58.	-	Cloetta, A. L., Dr. Prof.	1828	1854	—
59.	-	Rahn-Meier, Med. Dr.	1828	1854	—
60.	-	Pestalozzi, Med. Dr.	1826	1854	1857
61.	-	Stöhr, Mineralog	1820	1854	—
62.	-	Hug, Oberl. d. Math.	1822	1854	—
63.	-	Schindler-Escher, C., Kaufmann	1828	1854	—

		Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
64.	Hr. Sidler, Dr., Professor in Bern (abs).	1831	1855	—
65.	- Clausius, R., Dr., Professor. . .	1822	1855	1858
66.	- Bolley, P., Dr. Prof. . . .	1812	1855	1860
67.	- Ortgies, Obergärtner . . .	1829	1855	—
68.	- Culmann, Professor	1821	1855	—
69.	- Zeuner, G., Dr. Professor . .	1828	1856	1860
70.	- Cramer, C. E., Dr., Prof. . .	1831	1856	1860
71.	- Escher im Brunnen, C. . . .	1831	1856	1858
72.	- Keller, Obertelegraphist . .	1809	1856	—
73.	- Ehrhard, G., Fürsprech . . .	1812	1856	—
74.	- Reuleaux, F., Professor (abs.). .	1829	1856	1864
75.	- Fick, Dr. Professor . . .	1829	1856	—
76.	- Kronauer, J. H., Professor . .	1822	1856	—
77.	- Durège, Dr., Prof. d. Math. (abs.) .	1821	1857	—
78.	- Wild, H., Prof. in Bern . . .	1833	1857	—
79.	- Stocker, Prof.	1820	1858	—
80.	- Pestalozzi-Hirzel, Sal. . . .	1812	1858	—
81.	- Renggli, A., Lehr. a. d. Thierarznsch.	1827	1858	—
82.	- Horner, F., Dr., Professor . .	1831	1858	—
83.	- Oesterlen, F., Med. Dr. . . .	1812	1858	—
84.	- Wislicenus, J., Dr., Prof. . .	1835	1859	—
85.	- Pestalozzi, Karl, Oberst, Prof. .	1825	1859	—
86.	- Frey, Med. Dr.	1827	1860	—
87.	- Widmer, Director	1818	1860	—
88.	- Billroth, Dr., Professor . . .	1829	1860	—
89.	- Orelli, Professor	1827	1860	—
90.	- Graberg, Fr., Assist. f. Meteor. .	1836	1860	—
91.	- Kenngott, Ad., Prof. . . .	1818	1861	—
92.	- Mousson-May, R. E. H. . . .	1831	1861	—
93.	- Steinfels, Joh. Heinr., Lehrer .	1825	1861	—
94.	- Goll, Fr., Med. Dr. . . .	1828	1862	—
95.	- Lehmann, Fr., Med. Dr. . . .	1825	1862	—
96.	- Ott, Fr. Sal., a. Regier.-Rath .	1813	1862	1863
97.	- Ernst, Theodor, Opticus . . .	1826	1862	—
98.	- Bürkli, Fr., Zeitungsschreiber . .	1818	1862	—
99.	- Breslau, B., Dr., Prof. . . .	1829	1862	—
100.	- Christoffel, Dr., Professor . .	1829	1862	—
101.	- v. Schwarzenberg, Philipp . .	1817	1862	—

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
102.	Hr.	Holz, J., Staatsarchivar . . .	1822	1862	—
103.	-	Studer, H., Chemiker in Kilchberg .	1815	1863	—
104.	-	Huber, Lieutenant	—	1863	—
105.	-	Reye, C. Th.,Dr. phil., Privat-Doc. .	—	1863	—
106.	-	Kym, Prof.	—	1863	—
107.	-	Kinkelin, G. F., Assistent am chem. Laboratorium . . .	1836	1863	—
108.	-	v. Fritsch, C. G. W., Dr. phil., Privat-Docent	1838	1863	—
109.	-	Almgren, Fredrik, Masch.-Ing. .	—	1863	—
110.	-	Suter, H., Seidenfabrikant . .	1841	1864	—
111.	-	Rambert, Prof.	—	1864	—
112.	-	Kopp, J. J. Prof. d. Forstw. .	1819	1864	—
113.	-	Bach, Dr. Med.	1810	1864	—
114.	-	Rindfleisch, Ed., Dr. Med., Prosector	—	1864	—
115.	-	Mühlberg, Prof. in Zug . .	—	1864	—
116.	-	Wesendonc, Kaufmann . . .	-	1864	-
117.	-	Piccard, Jul., Dr. phil., Privat-Doc. am Polytechnikum	—	1864	—
118.	-	Balzer, Dr. phil., Assistent a. chem. Laboratorium der Universität . .	-	1864	—
119.	-	Wettstein, Heinr., Lehrer an den Stadtschulen	1831	1864	—
120.	-	Stüssi, Heinr., Sekundarlehrer in Winterthur	—	1864	—
121.	-	Meyer, Arnold, Lehramtscandidat .	--	1864	—
122.	-	Fritz, Lehrer am Polytechnikum .	—	1864	—

b. Ehrenmitglieder.

			Geb.	Aufn.
1.	Hr.	Conradi v. Baldenstein	1784	182[illegible]
2.	-	Godet, Charles, Prof., in Neuchatel . .	1797	183[illegible]
3.	-	Kottmann in Solothurn	1810	183[illegible]
4.	-	Agassiz, Professor in Boston . . .	1807	183[illegible]
5.	-	Schlang, Kammerrath in Gottroy . .	—	183[illegible]
6.	-	Kaup in Darmstadt	—	183[illegible]
7.	-	De Glard in Lille	—	183[illegible]

			Geb.	Aufn.
8.	Hr.	Herbig, M. Dr., in Göttingen	—	1832
9.	-	Alberti, Bergrath, in Rottweil	1795	1838
10.	-	Schuch, Dr. Med., in Regensburg	—	1838
11.	-	Wagner, Dr. Med., in Philadelphia	—	1840
12.	-	Murray, John, in Hull	—	1840
13.	-	Müller, Franz. Dr., in Altorf	1805	1840
14.	-	Gomez, Ant. Bernh., in Lissabon	—	1840
15.	-	Baretto, Hon. Per., in Guinea	—	1840
16.	-	Filiberti, Louis auf Cap Vert	—	1840
17.	-	Kilian, Prof., in Mannheim	—	1843
18.	-	Tschudi, A. J. v., Dr., in Wien	—	1843
19.	-	Passerini, Professor in Pisa	—	1843
20.	-	Coulon, Louis, in Neuchatel	1804	1850
21.	-	v. Hayden, Senator in Frankfurt a. M.	1793	1856
22.	-	Stainton, H. T., in London	1822	1856
23.	-	Tyndall, J., Prof. in London	—	1858
24.	-	Durheim, alt Ober-Zollverwalter in Bern	1780	1859
25.	-	Wanner, Consul in Havre	—	1860
26.	-	Hirn, Adolf, in Logelbach bei Colmar	—	1863
27.	-	Breithaupt, Prof. und Oberbergrath in Freiberg	1791	1863
28.	-	Martins, Prof. der Bot. in Montpellier	—	1864
29.	-	Zickel, Artill. Capitain und Direct. der artes. Brunnen Algeriens	—	1864
30.	-	Hardi, Direct. du jard. d'Acclimat. au Hamma près Alger	—	1864

c. Correspondirende Mitglieder.

1.	Hr.	Dahlbom in Lundt	—	1839
2.	-	Frikart, Rektor in Zofingen	1807	1856
3.	-	Ruepp, Apotheker in Sarmenstorf	1820	1856
4.	-	Stitzenberger, Dr. in Konstanz	—	1856
5.	-	Brunner-Aberli in Rorbas	—	1856
6.	-	Gaudin, Charles, in Lausanne	1821	1856
7.	-	Laharpe, Philipp, Dr. M. in Lausanne	1830	1856
8.	-	Labhart, Kfm. in Manilla	—	1856
9.	-	Bircher, Grosskaplan in Viesch	1806	1856

			Geb.	Aufn.
10.	Hr.	Cornaz, Dr., in Neuchatel	1825	1856
11.	-	Tscheinen, Pfarrer in Grächen . . .	1808	1857
12.	-	Girard, Dr., in Washington . . .	—	1857
13.	-	Graeffe, Ed., Dr. auf den Freundsch. Ins.	1833	1860
14.	-	Clarey, Dr. in Buenos-Ayres . . .	—	1860

Vorstand und Commissionen

der

naturforschenden Gesellschaft in Zürich

(10. Mai 1865).

a. Vorstand.

			Gewählt oder bestätigt
Präsident:	Herr	Mousson, R. A., Dr. Professor .	1865
Vicepräsident:	-	Bolley P., Dr. Professor . .	1863
Quästor:	-	Escher, Caspar	1861
Bibliothekar:	-	Horner, J., Dr., Bibliothekar .	
Actuar:	-	Cramer, C., Dr. Professor . .	1860

b. Comité.

(Siehe das Verzeichniss der ordentlichen Mitglieder.)

c. Oekonomie-Commission.

1.	Herr	Nüscheler, Rechenschreiber	1862
2.	-	Ulrich, Professor	1862
3.	-	Pestalozzi, Ad., Banquier	1862
4.	-	Meyer-Ahrens, Dr.	1862
5.	-	Escher, Casp., im Brunnen	1862

d. Bücher-Commission.

1.	Herr	Horner, Bibliothekar	1862
2.	-	Mousson, Professor	1862
3.	-	Escher von der Linth, Professor . . .	1862
4.	-	Stockar-Escher, Bergrath	1862

			Gewählt oder bestätigt
5.	Herr	Clausius, Professor	1862
6.	-	Weiss, Zeughausdirektor	1862
7.	-	Städeler, Professor	1862
8.	-	Heer, Professor	1862
9.	-	Frey, Professor	1862
10.	-	Meyer, Professor	1862
11.	-	Menzel, Professor	1862
12.	-	Zeuner, Professor	1862
13.	-	Wolf, Professor	1865

e. Neujahrstück-Commission.

1.	Herr	Mousson, Professor	1862
2.	-	Heer, Professor	1862
3.	-	Horner, Dr., Bibliothekar	1862
4.	-	Wolf, Professor	1862
5.	-	Siegfried, Quästor d. schweiz. nat. Gesellsch.	1865

f. Redactions-Commission.

1.	Herr	Wolf, Professor, Hauptredactor . . .	1856
2.	-	Heer, Professor für Botanik . .	1856
3.	-	Escher v. d. Linth, Prof. » Geol. u. Mineral.	1856
4.	-	Frey, Professor » Zoologie . .	1856
5.	-	Mousson, Professor » Physik . .	1856
6.	-	Städeler, Professor » Chemie . .	1856
7.	-	Deschwanden, Professor » Mechanik . .	1856
8.	-	Horner, Dr., Bibliothekar, » Oekonomie .	1856

Abwart: Herr Waser, Gottlieb; gewählt 1860, bestätigt 1865.

Ueber verschiedene für die Anwendung bequeme Formen der Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie;

von

R. Clausius.

(Vorgetragen in der naturforsch. Gesellschaft den 24. April 1865.)

In meinen bisherigen Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie habe ich vorzugsweise den Zweck verfolgt, eine sichere Basis für die Theorie zu gewinnen, indem ich namentlich den zweiten Hauptsatz, welcher dem Verständnisse viel schwerer zugänglich ist, als der erste, in seine einfachste und zugleich allgemeinste Form zu bringen und seine Nothwendigkeit zu beweisen suchte. Specielle Anwendungen habe ich nur in soweit durchgenommen, als sie mir entweder als Beispiele zur Erläuterung zweckmässig, oder für die Praxis von besonderem Interesse zu sein schienen.

Je mehr nun aber die mechanische Wärmetheorie in ihren Principien als richtig anerkannt wird, desto mehr tritt in physikalischen und mechanischen Kreisen das Bestreben hervor, sie auf verschiedenartige Erscheinungen anzuwenden, und da die betreffenden Differentialgleichungen etwas anders behandelt werden müssen, als die sonst gewöhnlich vorkommenden Differentialgleichungen von äusserlich ähnlichen Ge-

stalten, so stösst man bei den Rechnungen häufig auf Schwierigkeiten, welche der Ausführung hinderlich in den Weg treten, oder zu Fehlern Veranlassung geben. Unter diesen Umständen habe ich geglaubt, den Physikern und Mechanikern einen Dienst zu erweisen, wenn ich die Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie, indem ich von ihren allgemeinsten Formen ausgehe, in verschiedene andere auf specielle Voraussetzungen bezügliche Formen bringe, in welchen sie sich auf die verschiedenartigen besonderen Fälle unmittelbar anwenden lassen, und demnach bequemer für den Gebrauch sind, als in jenen allgemeinen Formen.

§ 1. Die ganze mechanische Wärmetheorie beruht auf zwei Hauptsätzen, dem Satze von der Aequivalenz von Wärme und Arbeit und dem Satze von der Aequivalenz der Verwandlungen.

Um den ersten Satz analytisch auszudrücken, denken wir uns irgend einen Körper, welcher seinen Zustand ändert, und betrachten die Wärmemenge, welche ihm während dieser Zustandsänderung mitgetheilt werden muss. Bezeichnen wir diese Wärmemenge mit Q, wobei eine vom Körper abgegebene Wärmemenge als aufgenommene negative Wärmemenge gerechnet werden soll, so gilt für das einer unendlich kleinen Zustandsänderung entsprechende Element dQ der aufgenommenen Wärme folgende Gleichung:

$$dQ = dU + AdW.$$

Hierin bedeutet U die Grösse, welche ich zuerst in meiner Abhandlung von 1850 in die Wärmelehre eingeführt und als die Summe der hinzugekommenen freien Wärme und der zu innerer Arbeit verbrauchten

Wärme definirt habe.[1]) W. Thomson hat für diese Grösse später den Namen Energie des Körpers vorgeschlagen,[2]) welcher Benennungsweise ich mich, als einer sehr zweckmässig gewählten, angeschlossen habe, wobei ich aber doch glaube, dass man sich vorbehalten kann, in solchen Fällen, wo die beiden in U enthaltenen Bestandtheile einzeln angedeutet werden müssen, auch den Ausdruck Wärme- und Werkinhalt zu gebrauchen, welcher meine ursprüngliche Definition in etwas vereinfachter Form wiedergiebt. W bedeutet die während einer Zustandsänderung des Körpers gethane äussere Arbeit, und A das Wärmeäquivalent für die Einheit der Arbeit oder kürzer das calorische Aequivalent der Arbeit. Hiernach ist AW die nach Wärmemaasse gemessene äussere Arbeit oder, gemäss einer kürzlich von mir vorgeschlagenen bequemeren Benennungsweise, das äussere Werk.[3])

---

[1]) Poggendorff's Annalen. Bd. LXXIX, S. 385, und Abhandlungensammlung Abth. I, S. 33.

[2]) Phil. Mag. 4th Ser. Vol. IX, p. 523.

[3]) Ich will bei dieser Gelegenheit über die Benennungsweise, welche ich in einem in meiner Abhandlungensammlung befindlichen Zusatze vorgeschlagen habe, einiges mittheilen. Es ist nämlich für die in der mechanischen Wärmetheorie vorkommenden Auseinandersetzungen unbequem, dass die Wärme und die mechanische Arbeit nach verschiedenen Maassen gemessen werden, so dass man nicht einfach von der Summe von Wärme und Arbeit oder von der Differenz aus Wärme und Arbeit sprechen kann, sondern dabei immer Ausdrücke wie »Wärmeäquivalent der Arbeit« oder »Arbeitsäquivalent der Wärme« gebrauchen muss. Ich habe daher vorgeschlagen, neben der nach gewöhnlichem mechanischem Maasse gemessenen Arbeit noch eine zweite Grösse einzuführen,

Wenn man der Kürze wegen das äussere Werk durch einen einfachen Buchstaben bezeichnet, indem man setzt:

$$AW = w,$$

---

welche die nach Wärmemaasse gemessene Arbeit bedeutet, d. h. denjenigen numerischen Werth der Arbeit, welchen man erhält, wenn man die Arbeitsgrösse, welche einer Wärmeeinheit äquivalent ist als Einheit der Arbeit annimmt. Für diese Grösse habe ich den Namen Werk vorgeschlagen.

Betrachtet man nun das bei irgend einer Zustandsänderung eines Körpers gethane Werk, so ist in demselben das innere und das äussere Werk zu unterscheiden. Das gesammte innere Werk, welches gethan werden musste, damit der Körper in seinen gegenwärtigen Zustand gelangen konnte habe ich den Werkinhalt des Körpers genannt. Bei dieser Grösse ist zu bemerken, dass die Bestimmung ihres Werthes nur in der Weise möglich ist, dass man von irgend einem Anfangszustande ausgeht, und dann dasjenige innere Werk bestimmt, welches gethan werden musste, während der Körper von diesem Anfangszustande in seinen gegenwärtigen Zustand überging. Man kann nun den Werkinhalt des Körpers entweder in der Weise angeben, dass man darunter einfach das von dem als gegeben vorausgesetzten Anfangszustande an gethane innere Werk versteht, oder so, dass man zu diesem letzteren noch eine unbekannte Constante addirt, welche den im Anfangszustande schon vorhandenen Werkinhalt bedeutet.

Ebenso verhält es sich natürlich auch mit der Energie, welche aus dem Werkinhalte und dem Wärmeinhalte besteht. Auch sie kann man nur so bestimmen, dass man dabei von irgend einem Anfangszustande ausgeht, und den Energiezuwachs betrachtet, welcher beim Uebergange aus diesem Anfangszustande in den gegenwärtigen Zustand stattfinden musste. Bei der Angabe der Energie kann man sich dann entweder einfach auf diesen von dem gegebenen Anfangszustande an gerechneten Energiezuwachs beschränken, oder man kann sich zu demselben noch eine unbekannte Constante hinzuaddirt denken, welche die im Anfangszustande schon vorhandene Energie bedeutet.

so kann man die vorige Gleichung folgendermaassen schreiben:

$$(\text{I.}) \qquad dQ = dU + dw.$$

Um den zweiten Hauptsatz auf die einfachste Art analytisch auszudrücken, wollen wir annehmen, die Veränderungen, welche der Körper erleidet, bilden einen Kreisprocess, durch welchen der Körper schliesslich wieder in seinen Anfangszustand zurückkommt. Unter dQ sei wieder ein Element der aufgenommenen Wärme verstanden, und T bedeute die vom absoluten Nullpunkte an gezählte Temperatur, welche der Körper in dem Momente hat, wo er dieses Wärmeelement aufnimmt, oder, falls der Körper in seinen verschiedenen Theilen verschiedene Temperaturen hat, die Temperatur des Theiles, welcher das Wärmeelement dQ aufnimmt. Wenn man dann das Wärmeelement durch die dazu gehörige absolute Temperatur dividirt, und den dadurch entstehenden Differentialausdruck für den ganzen Kreisprocess integrirt, so gilt für das so gebildete Integral die Beziehung:

$$(\text{II.}) \qquad \int \frac{dQ}{T} \leq 0,$$

worin das Gleichheitszeichen in solchen Fällen anzuwenden ist, wo alle Veränderungen, aus denen der Kreisprocess besteht, in umkehrbarer Weise vor sich gehen, während in solchen Fällen, wo die Veränderungen in nicht umkehrbarer Weise geschehen, das Zeichen $<$ gilt [1]

[1]) In meiner Abhandlung »über eine veränderte Form des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie« (Pogg. Ann. Bd. XCIII), in welcher ich zuerst den auf Kreisprocesse bezüg-

§ 2. Wir wollen nun zuerst die in der Gleichung (I.) vorkommenden Grössen in Bezug auf ihr Verhalten bei verschiedenen Arten von Veränderungen des Körpers näher betrachten.

Das äussere Werk, welches gethan wird, während der Körper aus einem gegebenen Anfangszustande in einen bestimmten anderen Zustand übergeht, hängt nicht blos vom Anfangs- und Endzustande, sondern auch noch von der Art des Ueberganges ab.

Erstens kommt es darauf an, ob die äusseren Kräfte, die auf den Körper wirken, und welche entweder von den ihnen entgegen wirkenden eigenen Kräften des Körpers überwunden werden, oder umgekehrt diese letzteren überwinden, (wonach wir das äussere Werk als positiv oder negativ unterscheiden), den eigenen Kräften des Körpers in jedem Augenblicke gleich oder von ihnen verschieden sind, wobei natürlich Verschiedenheiten immer nur in dem Sinne

---

lichen allgemeinsten Ausdruck des zweiten Hauptsatzes gegeben habe, habe ich das Vorzeichen des darin vorkommenden Differentials anders gewählt, als hier, indem dort ein von dem veränderlichen Körper an ein Wärmereservoir abgegebenes Wärmeelement positiv, und ein einem Wärmereservoir entzogenes Wärmeelement negativ gerechnet ist. Bei dieser Wahl der Vorzeichen, welche bei gewissen allgemeinen theoretischen Betrachtungen bequem ist, hat man statt (II.) zu schreiben:

$$\int \frac{dQ}{T} \geq 0.$$

In der vorliegenden Abhandlung aber ist die im Texte getroffene Wahl, wonach eine von dem veränderlichen Körper aufgenommene Wärmemenge als positiv und eine von ihm abgegebene Wärmemenge als negativ gerechnet wird, überall beibehalten.

vorkommen können, dass die überwindende Kraft grösser ist, als die überwundene. Man kann nun freilich sagen, dass jederzeit, wenn überhaupt eine Kraft eine andere überwinden soll, sie dazu grösser sein muss, als diese; da aber der Unterschied zwischen ihnen beliebig klein sein kann, so kann man den Fall, wo absolute Gleichheit stattfindet, als den Grenzfall ansehen, der, wenn er auch in der Wirklichkeit nie erreicht wird, doch theoretisch noch als möglich zu betrachten ist. Wenn Kraft und Gegenkraft verschieden sind, so ist die Art, wie die Veränderung vor sich geht, eine nicht umkehrbare.

Zweitens hängt, wenn festgesetzt ist, dass die Veränderung in umkehrbarer Weise vor sich gehen soll, das äussere Werk noch davon ab, welches die Zwischenzustände sind, die der Körper beim Uebergange aus dem Anfangszustande in den Endzustand nach einander durchläuft, oder, wie man sich bildlich ausdrücken kann, auf welchem Wege der Körper aus dem Anfangszustande in den Endzustand übergeht.

Die Energie des Körpers, deren Element sich in der Gleichung (I.) neben demjenigen des äusseren Werkes befindet, verhält sich ganz anders. Wenn der Anfangs- und Endzustand des Körpers gegeben sind, so ist dadurch die Veränderung, welche die Energie erleidet, vollständig bestimmt, ohne dass man zu wissen braucht, wie der Uebergang aus dem einen Zustande in den anderen stattgefunden hat, indem weder der Weg des Ueberganges noch der Umstand, ob der Uebergang in umkehrbarer oder nicht umkehrbarer Weise geschieht, auf die dabei eintretende

Aenderung der Energie einen Einfluss hat. Wenn also der Anfangszustand und der ihm entsprechende Werth der Energie als gegeben voraus gesetzt werden, so kann man sagen, dass die Energie durch den augenblicklich stattfindenden Zustand des Körpers vollständig bestimmt ist.

Was endlich die während der Zustandsänderung von dem Körper aufgenommene Wärme Q anbetrifft, so muss diese, weil sie die Summe aus der Energieänderung und dem gethanen äusseren Werke ist, von der Art, in welcher der Uebergang des Körpers aus dem einen Zustande in den anderen stattfindet, in gleicher Weise abhängen, wie das äussere Werk.

Um nun das Gebiet, welches wir zunächst zu betrachten haben, abzugrenzen, möge im Folgenden so lange, bis ausdrücklich gesagt wird, dass die nicht umkehrbaren Veränderungen auch in die Untersuchung mit einbegriffen werden sollen, immer vorausgesetzt werden, dass wir es nur mit umkehrbaren Veränderungen zu thun haben.

Die Gleichung (I.), welche den ersten Hauptsatz ausdrückt, gilt sowohl für umkehrbare als auch für nicht umkehrbare Veränderungen, und man braucht sie daher, um sie speciell auf umkehrbare Veränderungen anzuwenden, äusserlich in keiner Weise zu modificiren, sondern muss nur festsetzen, dass unter w und Q dasjenige äussere Werk und diejenige Wärmemenge verstanden werden sollen, welche umkehrbaren Veränderungen entsprechen.

In der Beziehung (II.), welche den zweiten Hauptsatz ausdrückt, hat man, wenn sie auf umkehrbare

Veränderungen angewandt werden soll, erstens ebenfalls unter Q die Wärmemenge zu verstehen, welche sich auf umkehrbare Veränderungen bezieht, und zweitens hat man statt des doppelten Zeichens $\leq$ einfach das Gleichheitszeichen anzuwenden. Man erhält also für alle umkehrbaren Kreisprocesse die Gleichung:

$$\text{(IIa.)} \qquad \int \frac{dQ}{T} = o.$$

§ 3. Um mit den Gleichungen (I.) und (IIa.) rechnen zu können, wollen wir annehmen, der Zustand des betrachteten Körpers sei durch irgend welche Grössen bestimmt. Fälle, welche besonders oft vorkommen, sind die, wo der Zustand des Körpers durch seine Temperatur und sein Volumen, oder durch seine Temperatur und den Druck, unter welchem er steht, oder endlich durch sein Volumen und den Druck bestimmt ist. Wir wollen uns aber nicht gleich an besondere Grössen binden, sondern wollen zunächst annehmen, der Zustand des Körpers sei durch zwei beliebige Grössen, welche x und y heissen mögen, bestimmt, und diese Grössen wollen wir in den Rechnungen als die unabhängigen Veränderlichen betrachten. Natürlich steht es uns dann bei specielleren Anwendungen immer frei, unter einer dieser Veränderlichen oder unter beiden eine oder zwei der vorher genannten Grössen, Temperatur, Volumen und Druck zu verstehen.

Wenn die Grössen x und y den Zustand des Körpers bestimmen, so muss die Grösse U, die Energie des Körpers, welche nur von dem augenblicklich stattfindenden Zustande des Körpers abhängt,

sich durch eine Function dieser beiden Veränderlichen darstellen lassen.

Anders verhält es sich mit den Grössen w und Q. Die Differentialcoefficienten dieser Grössen, welche wir folgendermassen bezeichnen wollen:

$$(1) \qquad \frac{dw}{dx} = m; \quad \frac{dw}{dy} = n$$

$$(2) \qquad \frac{dQ}{dx} = M; \quad \frac{dQ}{dy} = N,$$

sind bestimmte Functionen von x und y. Wenn nämlich festgesetzt wird, dass die Veränderliche x in $x + dx$ übergehen soll, während y unverändert bleibt, und dass diese Zustandsänderung des Körpers in unbestimmter Weise geschehen soll, so handelt es sich um einen vollkommen bestimmten Vorgang, und es muss daher auch das dabei gethane äussere Werk w bestimmten sein, woraus weiter folgt, dass der Bruch $\frac{dw}{dx}$ ebenfalls einen bestimmten Werth haben muss. Ebenso verhält es sich, wenn festgesetzt wird, dass y in $y + dy$ übergehen soll, während x constant bleibt.

Wenn hiernach die Differentialcoefficienten des äusseren Werkes w bestimmte Functionen von x und y sind, so muss zufolge der Gleichung 1., auch von den Differentialcoefficienten der vom Körper aufgenommenen Wärme Q dasselbe gelten, dass auch sie bestimmte Functionen von x und y sind.

Bilden wir nun aber für dw und dQ ihre Ausdrücke in dx und dy, indem wir unter Vernachlässigung der Glieder, welche in Bezug auf dx und dy von höherer Ordnung sind, schreiben:

$$(3) \qquad dw = mdx + ndy$$

(4) $$dQ = Mdx + Ndy,$$

so erhalten wir dadurch zwei vollständige Differentialgleichungen, welche sich nicht integriren lassen, so lange die Veränderlichen x und y von einander unabhängig sind, indem die Grössen m, n und M, N der Bedingungsgleichung der Integrabilität, nämlich:

$$\frac{dm}{dy} = \frac{dn}{dx} \text{ resp. } \frac{dM}{dy} = \frac{dN}{dx}$$

nicht genügen. Die Grössen w und Q gehören also zu denjenigen, welche in der mathematischen Einleitung zur ersten Abtheilung meiner Abhandlungensammlung besprochen wurden, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, dass zwar ihre Differentialcoefficienten bestimmte Functionen der beiden unabhängigen Veränderlichen sind, dass sie selbst aber nicht durch solche Functionen dargestellt werden können, sondern sich erst dann bestimmen lassen, wenn noch eine weitere Beziehung zwischen den Veränderlichen gegeben und dadurch der Weg der Veränderungen vorgeschrieben ist.

§ 4. Kehren wir nun zur Gleichung (I.) zurück und setzen darin für dw und dQ die Ausdrücke (3) und (4), und zerlegen ebenso dU in seine beiden auf dx und dy bezüglichen Theile, so lautet die Gleichung:

$$Mdx + Ndy = \left(\frac{dU}{dx} + m\right) dx + \left(\frac{dU}{dy} + n\right) dy.$$

Da diese Gleichung für alle beliebigen Werthe von dx und dy gültig sein muss, so zerfällt sie in folgende zwei:

$$M = \frac{dU}{dx} + m$$

$$N = \frac{dU}{dy} + n$$

Differentiiren wir die erste dieser Gleichungen nach y und die zweite nach x, so erhalten wir:

$$\frac{dM}{dy} = \frac{d^2U}{dxdy} + \frac{dm}{dy}$$
$$\frac{dN}{dx} = \frac{d^2U}{dydx} + \frac{dn}{dx}.$$

Nun ist auf U der für jede Function von zwei unabhängigen Veränderlichen geltende Satz anzuwenden, dass, wenn man sie nach den beiden Veränderlichen differentiirt, die Ordnung der Differentiationen gleichgültig ist, so dass man setzen kann:

$$\frac{d^2U}{dxdy} = \frac{d^2U}{dydx}.$$

Wenn man unter Berücksichtigung dieser letzten Gleichung die zweite der beiden vorigen Gleichungen von der ersten abzieht, so kommt:

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = \frac{dm}{dy} - \frac{dn}{dx}. \qquad (5)$$

In ähnlicher Weise wollen wir nun auch die Gleichung (IIa.) behandeln. Setzen wir in derselben für dQ seinen Werth aus (4) ein, so lautet sie:

$$\int\left(\frac{M}{T}\,dx + \frac{N}{T}\,dy\right) = o.$$

Wenn das hier an der linken Seite stehende Integral jedesmal, so oft x und y wieder zu ihren ursprünglichen Werthen gelangen, Null werden soll, so muss der unter dem Integralzeichen stehende Ausdruck das vollständige Differential einer Function von x und y sein, und es muss daher die oben besprochene Bedingungsgleichung der Integrabilität erfüllt sein, welche für diesen Fall folgendermaassen lautet:

$$\frac{d}{dy}\left(\frac{M}{T}\right) = \frac{d}{dx}\left(\frac{N}{T}\right).$$

Führt man hierin die Differentiationen aus, indem man bedenkt, dass die Temperatur des Körpers ebenfalls als Function von x und y zu betrachten ist, so kommt:

$$\frac{1}{T}\cdot\frac{dM}{dy}-\frac{M}{T^2}\cdot\frac{dT}{dy}=\frac{1}{T}\cdot\frac{dN}{dx}-\frac{N}{T^2}\cdot\frac{dT}{dx},$$

oder anders geordnet:

$$(6)\qquad \frac{dM}{dy}-\frac{dN}{dx}=\frac{1}{T}\left(M\frac{dT}{dy}-N\frac{dT}{dx}\right).$$

Den beiden so erhaltenen Gleichungen (5) und (6) wollen wir noch eine etwas andere äussere Gestalt geben. Um nicht zu viele verschiedene Buchstaben in den Formeln zu haben, wollen wir für M und N, welche als abgekürzte Zeichen für die Differentialcoefficienten $\frac{dQ}{dx}$ und $\frac{dQ}{dy}$ eingeführt sind, künftig wieder die Differentialcoefficienten selbst schreiben. Betrachten wir ferner die in (5) an der rechten Seite stehende Differenz, welche, wenn wir auch für m und n wieder die Differentialcoefficienten $\frac{dw}{dx}$ und $\frac{dw}{dy}$ schreiben, lautet:

$$\frac{d}{dy}\left(\frac{dw}{dx}\right)-\frac{d}{dx}\left(\frac{dw}{dy}\right),$$

so ist die durch diese Differenz dargestellte Grösse eine Function von x und y, die gewöhnlich als bekannt anzunehmen ist, indem die von aussen auf den Körper wirkenden Kräfte der directen Beobachtung zugänglich sind, und daraus dann weiter das äussere Werk bestimmt werden kann. Wir wollen diese Differenz, welche im Folgenden sehr häufig vorkommt, die auf xy bezügliche Werkdifferenz nennen,

und dafür ein besonderes Zeichen einführen, indem wir setzen:

$$(7) \qquad E_{xy} = \frac{d}{dy}\left(\frac{dw}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dw}{dy}\right).$$

Durch diese Aenderungen in der Bezeichnung gehen die Gleichungen (5) und (6) über in:

$$(8) \qquad \frac{d}{dy}\left(\frac{dQ}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dQ}{dy}\right) = E_{xy}$$

$$(9) \qquad \frac{d}{dy}\left(\frac{dQ}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dQ}{dy}\right) = \frac{1}{T}\left(\frac{dT}{dy}\cdot\frac{dQ}{dx} - \frac{dT}{dx}\cdot\frac{dQ}{dy}\right).$$

Diese beiden Gleichungen bilden die auf umkehrbare Veränderungen bezüglichen analytischen Ausdrücke der beiden Hauptsätze für den Fall, wo der Zustand des Körpers durch zwei beliebige Veränderliche bestimmt ist. Aus diesen Gleichungen ergiebt sich sofort noch eine dritte, welche in sofern einfacher ist, als sie nur die Differentialcoefficienten erster Ordnung von Q enthält, nämlich:

$$(10) \qquad \frac{dT}{dy}\cdot\frac{dQ}{dx} - \frac{dT}{dx}\cdot\frac{dQ}{dy} = TE_{xy}.$$

§ 5. Besonders einfach werden die drei vorstehenden Gleichungen, wenn man als eine der unabhängigen Veränderlichen die Temperatur des Körpers wählt. Wir wollen zu dem Zwecke $y = T$ setzen, so dass nun die noch unbestimmt gelassene Grösse x und die Temperatur T die beiden unabhängigen Veränderlichen sind. Wenn $y = T$ ist, so folgt daraus ohne Weiteres, dass

$$\frac{dT}{dy} = 1$$

ist. Was ferner den Differentialcoefficienten $\frac{dT}{dx}$ anbetrifft, so ist bei der Bildung desselben vorausge-

tzt, dass, während x in $x + dx$ übergeht, die andere eränderliche, welche bisher y hiess, constant bleibe. a nun gegenwärtig T selbst die andere Veränder- he ist, welche in dem Differentialcoefficienten als nstant vorausgesetzt wird, so folgt daraus, dass an zu setzen hat:

$$\frac{dT}{dx} = o.$$

lden wir nun zunächst die auf xT bezügliche Werk- fferenz, so lautet diese:

$$(11) \qquad E_{xT} = \frac{d}{dT}\left(\frac{dw}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dw}{dT}\right),$$

id unter Anwendung dieses Werthes gehen die leichungen (8), (9) und (10) über in:

$$(12) \qquad \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = E_{xT}$$

$$(13) \qquad \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = \frac{1}{T} \cdot \frac{dQ}{dx}$$

$$(14) \qquad \frac{dQ}{dx} = TE_{xT}$$

Wenn man das in (14) gegebene Produkt TE_{xT} latt des Differentialcoefficienten $\frac{dQ}{dx}$ in die Gleichung 12) einsetzt, und es, wie dort vorgeschrieben ist, ach T differentiirt, so erhält man noch folgende Glei- hung:

$$(15) \qquad \frac{d}{dx}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = T\frac{dE_{xT}}{dT}.$$

§ 6. Bisher haben wir über die äusseren Kräfte, enen der Körper unterworfen ist, und auf welche ich das bei Zustandsänderungen gethane äussere Werk bezieht, keine besondere Annahmen gemacht. Wir wollen nun einen Fall näher betrachten, welcher

vorzugsweise häufig vorkommt, nämlich den, wo die einzige vorhandene äussere Kraft, oder wenigstens die einzige, welche bedeutend genug ist, um bei den Rechnungen Berücksichtigung zu verdienen, ein auf die Oberfläche des Körpers wirkender Druck ist, welcher an allen Punkten gleich stark und überall normal gegen die Oberfläche gerichtet ist.

In diesem Falle wird nur bei Volumenänderungen des Körpers äusseres Werk gethan. Nennen wir den auf die Flächeneinheit bezogenen Druck p, so ist die äussere **Arbeit**, welche gethan wird, wenn das Volumen v um dv zunimmt:

$$dW = pdv,$$

und demgemäss das äussere Werk, d. h. die nach Wärmemaasse gemessene äussere Arbeit:

$$dw = Apdv. \tag{16}$$

Denken wir uns nun, dass der Zustand des Körpers durch zwei beliebige Veränderliche x und y bestimmt sei, so sind der Druck p und das Volumen v als Funktionen von x und y zu betrachten. Wir können also die vorige Gleichung in folgender Form schreiben:

$$dw = Ap\left(\frac{dv}{dx}dx + \frac{dv}{dy}dy\right),$$

woraus folgt:

$$\begin{cases} \frac{dw}{dx} = Ap\frac{dv}{dx} \\ \frac{dw}{dy} = Ap\frac{dv}{dy}. \end{cases} \tag{17}$$

Setzen wir diese Werthe von $\frac{dw}{dx}$ und $\frac{dw}{dy}$ in den in (7) gegebenen Ausdruck von E_{xy} ein, und führen die darin angedeuteten Differentiationen aus, und be-

rücksichtigen zugleich, dass $\frac{d^2v}{dxdy} = \frac{d^2v}{dydx}$ sein muss, so erhalten wir:

$$(18) \quad E_{xy} = A\left(\frac{dp}{dy}\cdot\frac{dv}{dx} - \frac{dp}{dx}\cdot\frac{dv}{dy}\right)$$

Diesen Werth von E_{xy} haben wir auf die Gleichungen (8) und (10) anzuwenden.

Sind x und T die beiden unabhängigen Veränderlichen, so erhält man, ganz der vorigen Gleichung entsprechend:

$$(19) \quad E_{xT} = A\left(\frac{dp}{dT}\cdot\frac{dv}{dx} - \frac{dp}{dx}\cdot\frac{dv}{dT}\right),$$

welchen Werth man auf die Gleichungen (12), (14) und (15) anzuwenden hat.

Die einfachsten Formen nimmt der in (18) gegebene Ausdruck an, wenn man entweder das Volumen oder den Druck als eine der unabhängigen Veränderlichen, oder wenn man Volumen und Druck als die beiden unabhängigen Veränderlichen wählt. Für diese Fälle geht nämlich die Gleichung (18), wie sich leicht ersehen lässt, über in:

$$(20) \quad E_{vy} = A\frac{dp}{dy}$$

$$(21) \quad E_{py} = -A\frac{dv}{dy}$$

$$(22) \quad E_{vp} = A.$$

Will man endlich in den Fällen, wo entweder das Volumen oder der Druck als eine unabhängige Veränderliche gewählt ist, die Temperatur als andere unabhängige Veränderliche wählen, so braucht man nur in den Gleichungen (20) und (21) T an die Stelle von y zu setzen.

§ 7. Unter den vorher genannten Umständen,

wo die einzige vorhandene fremde Kraft ein gleichmässiger und normaler Oberflächendruck ist, pflegt man als unabhängige Veränderliche, welche den Zustand des Körpers bestimmen sollen, am häufigsten die im vorigen § zuletzt genannten Grössen zu wählen, nämlich Volumen und Temperatur, oder Druck und Temperatur oder endlich Volumen und Druck. Die für diese drei Fälle geltenden Systeme von Differentialgleichungen will ich, obwohl sie sich leicht aus den obigen allgemeineren Systemen ableiten lassen, doch ihrer häufigen Anwendung wegen, hier in übersichtlicher Weise zusammenstellen. Das erste System ist dasjenige, welches ich in meinen Abhandlungen bei Betrachtung specieller Fälle immer angewandt habe.

Wenn v und T als unabhängige Veränderliche gewählt sind:

$$(23)\quad \begin{cases} \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dv}\right) - \frac{d}{dv}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = A\frac{dp}{dT} \\ \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dv}\right) - \frac{d}{dv}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = \frac{1}{T}\cdot\frac{dQ}{dv} \\ \frac{dQ}{dv} = AT\frac{dp}{dT} \\ \frac{d}{dv}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = AT\frac{d^2p}{dT^2}. \end{cases}$$

Wenn p und T als unabhängige Veränderliche gewählt sind:

$$(24)\quad \begin{cases} \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dp}\right) - \frac{d}{dp}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = -A\frac{dv}{dT} \\ \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dp}\right) - \frac{d}{dp}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = \frac{1}{T}\cdot\frac{dQ}{dp} \\ \frac{dQ}{dp} = -AT\frac{dv}{dT} \\ \frac{d}{dp}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = -AT\frac{d^2v}{dT^2}. \end{cases}$$

enn v und p als unabhängige Veränderliche gehlt sind:

$$(25)\quad \begin{cases} \frac{d}{dp}\left(\frac{dQ}{dv}\right)-\frac{d}{dv}\left(\frac{dQ}{dp}\right)=A \\ \frac{d}{dp}\left(\frac{dQ}{dv}\right)-\frac{d}{dv}\left(\frac{dQ}{dp}\right)=\frac{1}{T}\left(\frac{dT}{dp}\cdot\frac{dQ}{dv}-\frac{dT}{dv}\cdot\frac{dQ}{dp}\right) \\ \frac{dT}{dp}\cdot\frac{dQ}{dv}-\frac{dT}{dv}\cdot\frac{dQ}{dp}=AT. \end{cases}$$

§ 8. Unter den Fällen, auf welche die Gleiungen des vorigen § Anwendung finden, ist der nfachste der, wo ein homogener Körper von durchg gleicher Temperatur gegeben ist, welcher unter nem gleichmässigen und normalen Oberflächendrucke eht, und bei Aenderung der Temperatur und des ruckes sein Volumen ändern kann, ohne dabei seinen ggregatzustand zu ändern.

In diesem Falle hat der Differentialcoefficient $\frac{Q}{T}$ eine einfache physikalische Bedeutung. Denken ir uns nämlich, dass das Gewicht des Körpers eine ewichtseinheit sei, so bedeutet dieser Differentialoefficient, je nachdem bei seiner Bildung das Volun oder der Druck als constant vorausgesetzt ist, die pecifische Wärme bei constantem Volumen oder die pecifische Wärme bei constantem Drucke.

Es ist in solchen Fällen, wo die Natur des Gegenandes es mit sich bringt, dass man die unabhängigen eränderlichen oft wechseln muss, und wo daher ifferentialcoefficienten vorkommen, welche sich nur adurch von einander unterscheiden, dass die Grösse, elche bei der Differentiation als constant vorausgesetzt wurde, in ihnen verschieden ist, bequem, diesen Unterschied durch ein äusseres Merkmal anzudeuten,

damit man ihn nicht immer in Worten anzugeben braucht. Ich will dieses dadurch thun, dass ich den Differentialcoefficienten in Klammern schliesse, und die Grösse, welche bei der Differentiation als constant vorausgesetzt ist, mit einem über ihr angebrachten wagrechten Striche versehen, als Index daneben schreibe. Hiernach sind also die beiden Differentialcoefficienten, welche die specifische Wärme bei constantem Volumen und bei constantem Drucke bedeuten, folgendermaassen zu schreiben:

$$\left(\frac{dQ}{dT}\right)_{\bar{v}} \text{ und } \left(\frac{dQ}{dT}\right)_{\bar{p}}.$$

Ferner ist von den drei Grössen, welche in unserm gegenwärtigen Falle bei der Bestimmung des Zustandes des Körpers in Betracht kommen, nämlich Temperatur, Volumen und Druck, jede als Funktion der beiden anderen anzusehen, und man kann daher folgende sechs Differentialcoefficienten bilden:

$$\left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}}, \left(\frac{dp}{dv}\right)_{\bar{T}}; \left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}}, \left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{T}}; \left(\frac{dT}{dv}\right)_{\bar{p}}, \left(\frac{dT}{dp}\right)_{\bar{v}}.$$

Bei diesen Differentialcoefficienten könnte man die Indices, welche angeben, welche Grösse bei jeder Differentation als constant vorausgesetzt ist, fortlassen, wenn man ein für allemal festsetzt, dass von den drei Grössen T, v und p diejenige, welche in dem Differentialcoefficienten nicht vorkommt, als constant zu betrachten ist. Indessen der Uebersichtlichkeit wegen und weil im folgenden auch Differentialcoefficienten zwischen denselben Grössen vorkommen, bei denen die als constant vorausgesetzte Grösse eine andere ist, als hier, wollen wir, wenigstens in den zunächstfolgenden Gleichungen, die Indices mitschreiben.

Es erleichtert nun die mit diesen sechs Differentialcoefficienten anzustellenden Rechnungen, wenn man die zwischen ihnen stattfindenden Beziehungen im Voraus feststellt.

Zuerst ist klar, dass unter den sechs Differentialcoefficienten dreimal je zwei vorkommen, welche einander reciprok sind. Nehmen wir z. B. die Grösse v als constant an, so hängen die beiden andern Grössen T und p so unter einander zusammen, dass jede von ihnen einfach als Function der anderen anzusehen ist. Ebenso stehen, wenn p als constant angenommen wird, T und v, und wenn T als constant angenommen wird, v und p in dieser einfachen Beziehung zu einander. Man hat also zu setzen:

$$(26)\quad \frac{1}{\left(\frac{dT}{dp}\right)_v} = \left(\frac{dp}{dT}\right)_v ; \quad \frac{1}{\left(\frac{dT}{dv}\right)_p} = \left(\frac{dv}{dT}\right)_p ; \quad \frac{1}{\left(\frac{dp}{dv}\right)_T} = \left(\frac{dv}{dp}\right)_T .$$

Um ferner die Beziehung zwischen den drei Paaren von Differentialcoefficienten zu erhalten, wollen wir beispielsweise p als Function von T und v betrachten. Dann hat man die vollständige Differentialgleichung:

$$dp = \left(\frac{dp}{dT}\right)_v dT + \left(\frac{dp}{dv}\right)_T dv.$$

Wenn wir nun diese Gleichung auf den Fall anwenden wollen, wo p constant ist, so haben wir in ihr zu setzen:

$$dp = o \text{ und } dv = \left(\frac{dv}{dT}\right)_p dT,$$

wodurch sie übergeht in:

$$o = \left(\frac{dp}{dT}\right)_v dT + \left(\frac{dp}{dv}\right)_T \cdot \left(\frac{dv}{dT}\right)_p dT.$$

Wenn man hieraus dT forthebt, und dann noch mit $\left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}}$ dividirt, so erhält man:

$$(27)\quad \left(\frac{dp}{dv}\right)_{\bar{T}} \cdot \left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}} \cdot \left(\frac{dT}{dp}\right)_{\bar{v}} = -1.$$

Mit Hülfe dieser Gleichung in Verbindung mit den Gleichungen (26) kann man jeden der sechs Differentialcoefficienten durch ein Product oder durch einen Bruch aus zwei anderen Differentialcoefficienten darstellen.

§ 9. Kehren wir nun zur Betrachtung der Wärmeaufnahme und Wärmeabgabe des gegebenen Körpers zurück und bezeichnen die specifische Wärme bei constantem Volumen mit c und die specifische Wärme bei constantem Drucke mit C, so haben wir, wenn wir das Gewicht des Körpers als eine Gewichtseinheit annehmen, zu setzen:

$$\left(\frac{dQ}{dT}\right)_{\bar{v}} = c\,; \left(\frac{dQ}{dT}\right)_{\bar{p}} = C.$$

Ferner ist gemäss den Gleichungen (23) und (24):

$$\left(\frac{dQ}{dv}\right)_{\bar{T}} = AT\left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}}\,; \left(\frac{dQ}{dp}\right)_{\bar{T}} = -AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}}.$$

Hiernach kann man folgende vollständige Differentialgleichungen bilden:

$$(28)\quad dQ = cdT + AT\left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}} dv$$

$$(29)\quad dQ = CdT - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}} dp.$$

Aus der Vergleichung dieser beiden Ausdrücke von dQ ergiebt sich sofort die Beziehung zwischen den beiden specifischen Wärmen c und C. Gehen wir nämlich von der letzten Gleichung aus, welche

sich auf T und p als unabhängige Veränderliche bezieht, so kann man daraus eine Gleichung ableiten, welche sich auf T und v als unabhängige Veränderliche bezieht. Man braucht dazu nur p als Function von T und v zu betrachten, und demgemäss zu schreiben:

$$dp = \left(\frac{dp}{dT}\right)_v dT + \left(\frac{dp}{dv}\right)_T dv.$$

Durch Einsetzung dieses Werthes von dp in die Gleichung (29) geht sie über in:

$$dQ = \left[C - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \left(\frac{dp}{dT}\right)_v\right] dT - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \left(\frac{dp}{dv}\right)_T dv$$

Wenn man hierin das im letzten Gliede stehende Product zweier Differentialcoefficienten mit Hülfe der Gleichung (27) durch einen einfachen Differentialcoefficienten ersetzt, so kommt:

$$dQ = \left[C - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \left(\frac{dp}{dT}\right)_v\right] dT + AT\left(\frac{dp}{dT}\right)_v dv.$$

Vergleicht man diesen Ausdruck von dQ mit dem in (28) gegebenen und bedenkt, dass der Factor von dT in beiden Ausdrücken gleich sein muss, so erhält man folgende die Beziehung zwischen den beiden specifischen Wärmen ausdrückende Gleichung:

$$(30) \qquad c = C - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \left(\frac{dp}{dT}\right)_v.$$

Der hierin vorkommende Differentialcoefficient $\left(\frac{dv}{dT}\right)_p$ stellt die Ausdehnung des Körpers durch Temperaturerhöhung dar, und ist der Regel nach als bekannt voraus zu setzen. Der andere Differentialcoefficient $\left(\frac{dp}{dT}\right)_v$ pflegt zwar bei festen und tropfbar flüssigen

Körpern nicht unmittelbar durch Beobachtung bekannt zu sein, aber man kann nach (27) setzen:

$$\left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}} = -\frac{\left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}}}{\left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{T}}}$$

und in diesem Bruche ist der im Zähler stehende Differentialcoefficient wieder der vorher besprochene, und der im Nenner stehende Differentialcoefficient stellt, wenn er mit dem negativen Vorzeichen genommen wird, die Volumenverringerung durch Druckvermehrung oder die Zusammendrückbarkeit dar, welche man bei einer Anzahl von Flüssigkeiten direct gemessen hat, und bei festen Körpern aus dem Elasticitätscoefficienten näherungsweise berechnen kann. Durch Einführung dieses Bruches geht die Gleichung (30) über in:

$$(31) \qquad c = C + AT\frac{\left(\frac{dv}{dT}\right)^2_{\bar{p}}}{\left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{T}}}.$$

Bei der Anwendung dieser Gleichung zu numerischen Rechnungen ist noch zu beachten, dass man in den Differentialcoefficienten als Volumeneinheit den Cubus derjenigen Längeneinheit, welche bei der Bestimmung der Grösse A angewandt ist, und als Druckeinheit den Druck, welchen eine über eine Flächeneinheit verbreitete Gewichtseinheit ausübt, anwenden muss. Auf diese Einheiten hat man daher den Ausdehnungscoefficienten und den Zusammendrückungscoefficienten, wenn sie sich, wie es gewöhnlich der Fall ist, auf andere Einheiten beziehen, zu reduciren.

Da der Differentialcoefficient $\left(\frac{dv}{dp}\right)_T$ immer negativ ist, so folgt daraus, dass die specifische Wärme bei constantem Volumen immer kleiner sein muss als diejenige bei constantem Drucke. Der andere Differentialcoefficient $\left(\frac{dv}{dT}\right)_p$ ist im Allgemeinen eine positive Grösse. Beim Wasser ist er bei der Temperatur des Maximums der Dichte gleich Null, und demnach sind bei dieser Temperatur die beiden specifischen Wärmen gleich. Bei allen anderen Temperaturen, sowohl unter als über der Temperatur des Maximums der Dichte, ist die specifische Wärme bei constantem Volumen kleiner, als die bei constantem Drucke, denn wenn auch der Differentialcoefficient $\left(\frac{dv}{dT}\right)_p$ unter dieser Temperatur einen negativen Werth hat, so hat das doch auf den Werth der Formel keinen Einfluss, weil dieser Differentialcoefficient in ihr quadratisch vorkommt.[1])

---

[1]) Um ein Beispiel von der Anwendung der Gleichung (31) zu erhalten, wollen wir das Wasser bei einigen bestimmten Temperaturen betrachten, und die Differenz zwischen den beiden specifischen Wärmen berechnen.

Nach den Beobachtungen von Kopp, deren Resultate z. B. in dem Lehrbuche der phys. und theor. Chemie S. 204 in einigen Zahlenreihen zusammengestellt sind, hat man für Wasser, wenn sein Volumen bei 4° als Einheit genommen wird, folgende Ausdehnungscoefficienten:

bei 0° — 0,000061
„ 25° + 0,00025
„ 50° + 0,00045

Nach den Beobachtungen von Grassi (Ann. de chim. et de phys.

Aus den Gleichungen (28) und (29) kann man auch leicht eine vollständige Differentialgleichung für Q ableiten, welche sich auf p und v als unabhängige Veränderliche bezieht. Man braucht dazu nur T als

---

3° sér. t. XXXI. p. 437 und Krönig's Journ. für Physik des Auslandes Bd. II. S. 129) hat man für die Zusammendrückbarkeit des Wassers folgende Zahlen, welche die durch eine Druckzunahme um eine Atm. verursachte Volumenverminderung als Bruchtheil des beim ursprünglichen Drucke stattfindenden Volumens angeben:

bei 0° 0,000050
„ 25° 0,000046
„ 50° 0,000044

Wir wollen nun beispielsweise für die Temperatur von 25° die Rechnung durchführen.

Als Längeneinheit wählen wir das Meter und als Gewichtseinheit das Kilogramm. Dann haben wir als Volumeneinheit ein Cubikmeter anzunehmen, und da ein Kilogramm Wasser bei 4° den Raum von 0,001 Cubikmeter einnimmt, so müssen wir, um $\left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}}$ zu erhalten, den oben angeführten Ausdehnungscoefficienten mit 0,001 multipliciren, also:

$$\left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}} = 0{,}00000025 = 25 \,.\, 10^{-8}.$$

Bei der Zusammendrückbarkeit ist dem Vorigen nach das Volumen, welches das Wasser bei der betreffenden Temperatur und beim ursprünglichen Drucke, den wir als den gewöhnlichen Druck einer Atm. voraussetzen können, als Einheit genommen. Dieses Volumen ist bei 25° gleich 0,001003 Cubikm. Ferner ist eine Atm. Druck als Druckeinheit genommen, während wir den Druck eines Kilogramms auf ein Quadratmeter als Druckeinheit nehmen müssen, wonach eine Atm. Druck durch 10333 dargestellt wird. Demgemäss haben wir zu setzen:

$$\left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{T}} = -\frac{0{,}000046 \,.\, 0{,}001003}{10333} = -45 \,.\, 10^{-13}.$$

Ausserdem haben wir bei 25° zu setzen: $T = 273 + 25 = 298$ und

Function von p und v zu betrachten, und demgemäss zu setzen:

$$dT = \left(\frac{dT}{dp}\right)_v dp + \left(\frac{dT}{dv}\right)_p dv.$$

Substituirt man in der Gleichung (29) diesen Werth für dT so kommt:

$$dQ = \left[C\left(\frac{dT}{dp}\right)_v - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p\right] dp + C\left(\frac{dT}{dv}\right)_p dv$$

$$= \left(\frac{dT}{dp}\right)_v \left[C - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \left(\frac{dp}{dT}\right)_v\right] dp + C\left(\frac{dT}{dv}\right)_p dv.$$

Die im letzten Ausdrucke in der eckigen Klammer stehende Differenz ist nach (30) gleich c, und man kann daher die Gleichung so schreiben:

---

für A wollen wir nach Joule $\frac{1}{424}$ annehmen. Diese Zahlenwerthe in die Gleichung (31) eingesetzt giebt:

$$C - c = \frac{298}{424} \cdot \frac{25^2 \cdot 10^{-16}}{45 \cdot 10^{-13}} = 0{,}0098.$$

In derselben Weise ergeben sich aus den obigen Werthen des Ausdehnungscoefficienten und der Zusammendrückbarkeit bei 0° und 50° folgende Zahlen:

bei 0° $C - c = 0{,}0005$

„ 50° $C - c = 0{,}0358$

Wenden wir nun für C, die specifische Wärme bei constantem Drucke, die von Regnault experimentell gefundenen Werthe an, so erhalten wir für die beiden specifischen Wärmen folgende Paare von Zahlen:

bei 0° $\begin{cases} C = 1 \\ c = 0{,}9995 \end{cases}$

„ 25° $\begin{cases} C = 1{,}0016 \\ c = 0{,}9918 \end{cases}$

„ 50° $\begin{cases} C = 1{,}0042 \\ c = 0{,}9684. \end{cases}$

$$(32)\quad dQ = c\left(\frac{dT}{dp}\right)_v dp + C\left(\frac{dT}{dv}\right)_p dv.$$

§ 10. Die drei vollständigen Differentialgleichungen (28), (29) und (32) erfüllen nicht die Bedingung der unmittelbaren Integrabilität, was sich in Bezug auf die beiden ersten sofort aus den schon weiter oben aufgestellten Gleichungen ergiebt. Führen wir nämlich in den Gleichungen, welche in den Systemen (23) und (24) zu unterst stehen, die Buchstaben c und C ein, so lauten sie:

$$(33)\quad \begin{cases} \left(\frac{dc}{dv}\right)_T = AT\left(\frac{d^2p}{dT^2}\right)_v \\ \left(\frac{dC}{dp}\right)_T = -AT\left(\frac{d^2v}{dT^2}\right)_p, \end{cases}$$

während die Gleichungen, welche erfüllt sein müssten, wenn (28) und (29) integrabel sein sollten, lauten:

$$\left(\frac{dc}{dv}\right)_T = A\left[T\left(\frac{d^2p}{dT^2}\right)_v + \left(\frac{dp}{dT}\right)_v\right]$$

$$\left(\frac{dC}{dp}\right)_T = -A\left[T\left(\frac{d^2v}{dT^2}\right)_p + \left(\frac{dv}{dT}\right)_p\right].$$

Aehnlich, nur etwas weitläufiger, ist der Nachweis zu führen, dass die Gleichung (32) nicht integrabel ist, was sich übrigens dem Vorigen nach auch von selbst versteht, da sie aus den Gleichungen (28) und (29) abgeleitet ist.

Die drei Gleichungen gehören also zu denjenigen vollständigen Differentialgleichungen, welche in der Einleitung zur ersten Abtheilung meiner Abhandlungensammlung besprochen sind, und welche sich erst dann integriren lassen, wenn zwischen den Veränderlichen noch eine andere Relation gegeben und dadurch der Weg der Veränderung vorgeschrieben ist.

Unter den mannichfachen Anwendungen, welche sich von den Gleichungen (28), (29) und (32) machen lassen, will ich hier nur eine als Beispiel anführen. Es soll angenommen werden, der Körper ändere in umkehrbarer Weise durch Druckänderung sein Volumen, ohne dass ihm dabei Wärme zugeführt oder entzogen werde. Es soll bestimmt werden, welche Volumenänderung unter diesen Umständen durch eine gewisse Druckänderung veranlasst wird, und wie sich die Temperatur dabei ändert, oder allgemeiner, welche Gleichungen unter diesen Umständen zwischen Temperatur, Volumen und Druck stattfinden.

Man erhält diese Gleichungen sofort, wenn man in den drei vorhergenannten Gleichungen $dQ = o$ setzt. Die Gleichung (28) gibt dann:

$$cdT + AT\left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}} dv = o.$$

Wenn man diese Gleichung durch dv dividirt, so ist der dadurch entstehende Bruch $\frac{dT}{dv}$ der auf diesen besonderen Fall bezüglichen Differentialcoefficient von T nach v, welchen wir dadurch von anderen Differentialcoefficienten von T nach v unterscheiden wollen, dass wir $\bar{Q}$ als Index daneben schreiben. Man erhält also:

$$\left(\frac{dT}{dv}\right)_{\bar{Q}} = -\frac{AT}{c}\left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}}. \tag{34}$$

Ebenso erhält man aus der Gleichung (29):

$$\left(\frac{dT}{dp}\right)_{\bar{Q}} = \frac{AT}{C}\left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}}. \tag{35}$$

Aus der Gleichung (32) erhält man zunächst:

$$\left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{Q}} = -\frac{c}{C} \cdot \frac{\left(\frac{dT}{dp}\right)_{\bar{v}}}{\left(\frac{dT}{dv}\right)_{\bar{p}}},$$

wofür man nach (27) schreiben kann:

$$\left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{Q}} = \frac{c}{C}\left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{T}} \tag{36}$$

Führt man in diese Gleichung noch für c seinen Werth aus (31) ein, so geht sie über in:

$$\left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{Q}} = \left(\frac{dv}{dp}\right)_{\bar{T}} + \frac{AT}{C}\left(\frac{dv}{dT}\right)^2_{\bar{p}}. \tag{37}$$

§ 11. Wenn man die Gleichungen der beiden vorigen §§ auf ein vollkommenes Gas anwendet, so nehmen sie noch bestimmtere und zugleich sehr einfache Formen an.

Für diesen Fall hat man zwischen den Grössen T, v und p als Ausdruck des Mariotte'schen und Gay-Lussac'schen Gesetzes die Gleichung:

$$pv = RT, \tag{38}$$

worin R eine Constante ist. Hieraus folgt:

$$\begin{cases} \left(\frac{dp}{dT}\right)_{\bar{v}} = \frac{R}{v}; \left(\frac{dv}{dT}\right)_{\bar{p}} = \frac{R}{p} \\ \left(\frac{d^2p}{dT^2}\right)_{\bar{v}} = o; \left(\frac{d^2v}{dT^2}\right)_{\bar{p}} = o. \end{cases} \tag{39}$$

Verbindet man die beiden letzten Gleichungen mit den Gleichungen (33), so erhält man:

$$\left(\frac{dc}{dv}\right)_{\bar{T}} = o; \left(\frac{dC}{dp}\right)_{\bar{T}} = o. \tag{40}$$

Hieraus folgt, dass die beiden specifischen Wärmen c und C bei einem vollkommenen Gase nur Functionen der Temperatur sein können. Aus anderen Gründen, welche auf besonderen Betrachtungen beruhen, auf die ich hier nicht eingehen will, ist zu schliessen, dass die beiden specifischen Wärmen auch von der Temperatur unabhängig und somit constant sind, Resultate, welche in Bezug auf die specifische Wärme

bei constantem Drucke durch die von Regnault mit permanenten Gasen angestellten experimentellen Untersuchungen bestätigt sind.

Wendet man die beiden ersten der Gleichungen (39) auf die Gleichung (30) an, welche die Beziehung zwischen den beiden specifischen Wärmen angiebt, so erhält man die Gleichung:

$$c = C - AT\frac{R}{p}\cdot\frac{R}{v},$$

welche in Folge von (38) übergeht in:

$$c = C - AR. \tag{41}$$

Die Gleichungen (28), (29) und (32) gestalten sich durch Anwendung der beiden ersten der Gleichungen (39) folgendermaassen:

$$\begin{cases} dQ = cdT + AR\frac{T}{v}dv \\ dQ = CdT - AR\frac{T}{p}dp \\ dQ = \frac{c}{R}vdp + \frac{C}{R}pdv, \end{cases} \tag{42}$$

worin man noch das Product AR gemäss (41) durch die Differenz $C - c$ ersetzen kann. Von den Anwendungen dieser Gleichung habe ich in meiner Abhandlung „über die bewegende Kraft der Wärme etc." und in einem in meiner Abhandlungensammlung befindlichen Zusatze zu der Abhandlung „über die Anwendung des Satzes von der Aequivalenz der Verwandlungen auf die innere Arbeit" schon mehrere Beispiele gegeben, und ich will daher hier nicht weiter darauf eingehen.

§ 12. Ein anderer Fall, welcher wegen seiner häufigen Anwendungen von besonderem Interesse

ist, ist der, wo mit den Zustandsänderungen des betrachteten Körpers eine theilweise Aenderung des Aggregatzustandes verbunden ist.

Wir wollen annehmen, es sei ein Körper gegeben, von dem sich ein Theil in einem und der übrige Theil in einem andern Aggregatzustande befinde. Als Beispiel kann man sich denken, ein Theil des Körpers befinde sich im flüssigen und der übrige Theil im dampfförmigen Zustande, und zwar mit derjenigen Dichtigkeit, welche der Dampf in Berührung mit der Flüssigkeit annimmt; indessen gelten die aufzustellenden Gleichungen auch, wenn ein Theil des Körpers sich im festen, und der andere im flüssigen, oder ein Theil im festen und der andere in dampfförmigen Zustande befindet.

Wir wollen daher der grösseren Allgemeinheit wegen die beiden Aggregatzustände, um die es sich handeln soll, nicht näher bestimmen, sondern sie nur den ersten und den zweiten Aggregatzustand nennen.

Es sei also in einem Gefässe von gegebenem Volumen, eine gewisse Menge des Stoffes eingeschlossen, und ein Theil desselben habe den ersten, und der andere Theil den zweiten Aggregatzustand. Wenn die specifischen Volumina, welche der Stoff bei einer gegebenen Temperatur in den beiden Aggregatzuständen hat, ungleich sind, so können in einem gegebenen Raume die beiden, in verschiedenen Aggregatzuständen befindlichen Theile, nicht beliebige, sondern nur ganz bestimmte Grössen haben. Wenn nämlich der Theil, welcher sich in dem Aggregatzustande von grösserem specifischem Volumen befindet, an Grösse zunimmt, so wächst damit zugleich der

Druck, den der eingeschlossene Stoff auf die Umhüllungswände ausübt, und den er daher auch umgekehrt von den Umhüllungswänden erleidet, und es wird zuletzt ein Punkt erreicht, wo der Druck so gross ist, dass er den weiteren Uebergang in diesen Aggregatzustand verhindert. Wenn dieser Punkt erreicht ist, so können, so lange die Temperatur der Masse und ihr Volumen, d. h. der Rauminhalt des Gefasses, constant bleiben, die Grössen der in den beiden Aggregatzuständen befindlichen Theile sich nicht weiter ändern. Nimmt dann aber, während die Temperatur constant bleibt, der Rauminhalt des Gefässes zu, so kann der Theil, welcher sich in dem Aggregatzustande mit grösserem specifischem Volumen befindet, noch weiter auf Kosten des anderen wachsen, bis abermals derselbe Druck, wie vorher, erreicht und dadurch der weitere Uebergang verhindert ist.

Hieraus ergiebt sich die Eigenthümlichkeit, welche diesen Fall von anderen unterscheidet. Wählen wir nämlich die Temperatur und das Volumen der Masse als die beiden unabhängigen Veränderlichen, durch welche ihr Zustand bestimmt wird, so ist der Druck nicht eine Function dieser beiden Veränderlichen, sondern eine Function der Temperatur allein. Ebenso verhält es sich, wenn wir statt des Volumens eine andere Grösse, welche sich gleichfalls unabhängig von der Temperatur ändern kann, und mit der Temperatur zusammen den ganzen Zustand des Körpers bestimmt, als zweite unabhängige Veränderliche wählen. Auch von dieser kann der Druck nicht abhängen. Die beiden Grössen Temperatur und Druck zusammen können in diesem Falle nicht als die bei-

den Veränderlichen, welche zur Bestimmung des Körperzustandes dienen sollen, gewählt werden.

Wir wollen nun neben der Temperatur T irgend eine noch unbestimmt gelassene Grösse x als zweite unabhängige Veränderliche zur Bestimmung des Körperzustandes wählen. Betrachten wir dann den in (19) gegebenen Ausdruck der auf xT bezüglichen Werkdifferenz, nämlich:

$$E_{xT} = A\left(\frac{dp}{dT}\cdot\frac{dv}{dx} - \frac{dp}{dx}\cdot\frac{dv}{dT}\right),$$

so ist hierin dem Vorigen nach $\frac{dp}{dx} = o$ zu setzen, und wir erhalten also:

$$(43) \qquad E_{xT} = A\frac{dp}{dT}\cdot\frac{dv}{dx}.$$

Hiedurch gehen die drei Gleichungen (12), (13) und (14) über in:

$$(44) \quad \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = A\frac{dp}{dT}\cdot\frac{dv}{dx}$$

$$(45) \quad \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dx}\right) - \frac{d}{dx}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = \frac{1}{T}\cdot\frac{dQ}{dx}$$

$$(46) \quad \frac{dQ}{dx} = AT\frac{dp}{dT}\cdot\frac{dv}{dx}.$$

§ 13. Um diesen Gleichungen bestimmtere Formen zu geben, wollen wir die ganze Gewichtsmenge des betreffenden Stoffes M, und den Theil desselben, welcher in den zweiten Aggregatzustand übergegangen ist, m nennen, so dass $M - m$ die Grösse des Theiles ist, welcher sich noch im ersten Aggregatzustande befindet. Die Grösse m wollen wir als unabhängige Veränderliche wählen, welche mit T zusammen den Zustand des Körpers bestimmt.

Das specifische (d. h. das auf die Gewichtseinheit bezogene) Volumen des Stoffes im ersten Aggregatzustande sei mit σ und das specifische Volumen im zweiten Aggregatzustande mit s bezeichnet. Beide Grössen beziehen sich auf die Temperatur T und auf den dieser Temperatur entsprechenden Druck, und sind ebenso, wie der Druck, als Functionen der Temperatur allein zu betrachten. Bezeichnen wir ferner das Volumen, welches die Masse im Ganzen einnimmt mit v, so ist zu setzen:

$$\begin{aligned} v &= (M - m)\,\sigma + ms \\ &= m\,(s - \sigma) + M\sigma. \end{aligned}$$

Hierin wollen wir noch für die Differenz $s - \sigma$ das Zeichen u einführen, dann kommt:

$$v = mu + M\sigma \tag{47}$$

woraus folgt:

$$\frac{dv}{dm} = u. \tag{48}$$

Die Wärmemenge, welche der Masse zugeführt werden muss, wenn eine Gewichtseinheit derselben bei der Temperatur T und unter dem entsprechenden Drucke aus dem ersten Aggregatzustande in den zweiten übergehen soll, heisse r, dann ist:

$$\frac{dQ}{dm} = r. \tag{49}$$

Ferner wollen wir die specifische Wärme des Stoffes in den beiden Aggregatzuständen in die Gleichungen einführen. Die specifische Wärme, um welche es sich hier handelt, ist aber weder die specifische Wärme bei constantem Volumen noch die bei constantem Drucke, sondern bezieht sich auf diejenige Wärmemenge, welche der Stoff zur Erwärmung bedarf, wenn gleichzeitig mit der Temperatur der Druck

sich in der Weise ändert, wie es die Umstände des gegebenen Falles mit sich bringen. Diese Art von specifischer Wärme möge in den hier folgenden Formeln für den ersten Aggregatzustand c und für den zweiten h heissen: dann hat man:

$$\frac{dQ}{dT} = (M - m)\,c + mh$$

oder anders geordnet:

$$(50) \qquad \frac{dQ}{dT} = m\,(h - c) + Mc.$$

Aus (49) und (50) folgt sogleich weiter:

$$(51) \qquad \frac{d}{dT}\left(\frac{dQ}{dm}\right) = \frac{dr}{dT}\,;\; \frac{d}{dm}\left(\frac{dQ}{dT}\right) = h - c.$$

Durch Einsetzung der vorstehenden in den Gleichungen von (48) bis (51) gegebenen Werthe in die Gleichungen (44), (45) und (46), nachdem in diesen letzteren m an die Stelle von x gesetzt ist, erhält man:

$$(52) \qquad \frac{dr}{dT} + c - h = Au\frac{dp}{dT}$$

$$(53) \qquad \frac{dr}{dT} + c - h = \frac{r}{T}$$

$$(54) \qquad r = ATu\frac{dp}{dT}.$$

Dieses sind die Gleichungen, welche ich schon in meiner ersten Abhandlung über die mechanische Wärmetheorie als die auf die Dampfbildung bezüglichen Hauptgleichungen abgeleitet habe.

Bei den von mir ausgeführten numerischen Rechnungen, welche sich speciell auf die Verdampfung des Wassers beziehen, habe ich für den flüssigen Aggregatzustand die Art von specifischer Wärme, um welche es sich in diesen Gleichungen handelt,

von der specifischen Wärme des Wassers bei constantem Drucke nicht weiter unterschieden. Dieses Verfahren ist in der That vollkommen gerechtfertigt, indem in diesem Falle der Unterschied zwischen den beiden Arten von specifischer Wärme kleiner ist, als die bei der experimentellen Bestimmung der specifischen Wärme vorkommenden Beobachtungsfehler.[1])

---

[1]) Man kann die Beziehung zwischen der specifischen Wärme bei constantem Drucke und derjenigen specifischen Wärme, bei welcher vorausgesetzt wird, dass der Druck in der Weise mit der Temperatur zunimmt, dass er immer gleich dem Maximum der Spannkraft des von der Flüssigkeit sich entwickelnden Dampfes ist, leicht aus den obigen Gleichungen ableiten.

Nach Gleichung (29) wird die Wärmemenge, welche man der Gewichtseinheit der Flüssigkeit mittheilen muss, während die Temperatur um dT und der Druck um dp wächst, bestimmt durch:

$$dQ = CdT - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p dp,$$

worin C die specifische Wärme bei constantem Drucke bedeutet. Denken wir uns nun, dass der Druck in der Weise mit der Temperatur zunimmt, wie das Maximum der Spannkraft des Dampfes, und bezeichnen diese Druckzunahme bei der Temperaturzunahme um dT mit $\frac{dp}{dT}dT$, so wird die Wärmemenge, welche man der Gewichtseinheit Flüssigkeit unter diesen Umständen mittheilen muss, um ihre Temperatur um dT zu erhöhen, dargestellt durch:

$$dQ = CdT - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \frac{dp}{dT}dT.$$

Dividirt man diese Gleichung durch dT, so ist der dadurch entstehende Bruch $\frac{dQ}{dT}$ die hier in Betracht kommende specifische Wärme, welche im Texte mit c bezeichnet ist. Wir erhalten also:

$$c = C - AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \frac{dp}{dT}.$$

Bildet man die vollständige Differentialgleichung:

$$dQ = \frac{dQ}{dm} dm + \frac{dQ}{dT} dT$$

Wenden wir dieses speciell auf das Wasser an, und wählen dabei z. B. die Temperatur 100°, so ist nach den Versuchen von Kopp der Ausdehnungscoefficient des Wassers bei 100°, wenn man das Volumen des Wassers bei 4° als Einheit nimmt, 0,00080. Diese Grösse muss man, um $\left(\frac{dv}{dT}\right)_p$ für den Fall zu erhalten, wo ein Cubikmeter als Volumeneinheit und ein Kilogramm als Gewichtseinheit gilt, mit 0,001 multipliciren, also ist

$$\left(\frac{dv}{dT}\right)_p = 0{,}00000080.$$

Ferner ergiebt sich aus der Spannungsreihe von Regnault, wenn man den Druck in Kilogrammen auf ein Quadratmeter darstellt, für die Temperatur 100°:

$$\frac{dp}{dT} = 370.$$

Die absolute Temperatur T bei 100° ist angenähert gleich 373 und für A wollen wir nach Joule annehmen $^1/_{424}$, dann erhalten wir:

$$AT\left(\frac{dv}{dT}\right)_p \cdot \frac{dp}{dT} = \frac{373}{424} \cdot 0{,}00000080 \cdot 370 = 0{,}00026.$$

Hieraus folgt:

$$c = C - 0{,}00026,$$

und wenn wir nun für die specifische Wärme des Wassers bei constantem Drucke bei 100° den aus der Regnault'schen empirischen Formel hervorgehenden Werth annehmen, so erhalten wir für die beiden zu vergleichenden specifischen Wärmen, folgende zusammengehörige Werthe:

$$C = 1{,}013$$
$$c = 1{,}01274.$$

Man sieht hieraus, dass diese beiden Grössen einander so nahe gleich sind, dass es keinen Nutzen gehabt haben würde, die zwischen ihnen bestehende Differenz in meinen numerischen Rechnungen zu berücksichtigen.

Bei den Betrachtungen über den Einfluss des Druckes auf das

und setzt darin die Werthe aus (49) und (50) ein, so kommt:

$$dQ = rdm + [m(h - c) + Mc]\,dT.$$

Gefrieren der Flüssigkeiten verhält es sich in sofern anders, als eine bedeutende Aenderung des Druckes den Gefrierpunkt nur sehr wenig ändert, und daher der Differentialcoefficient $\frac{dp}{dT}$ für diesen Fall einen sehr grossen Werth hat. Das Verfahren, welches ich in meiner auf diesen Gegenstand bezüglichen Notiz (Pogg. Ann Bd. LXXXI) angewandt habe, dass ich auch in diesem Falle für c und h bei der numerischen Rechnung dieselben Werthe benutzt habe, welche man als die specifische Wärme des Wassers und des Eises bei constantem Drucke kennt, ist daher etwas ungenau, und ich muss die Bemerkung, welche ich in dem in meiner Abhandlungensammlung befindlichen Zusatze zu dieser Notiz gemacht habe, dass die Verschiedenheit nur sehr unbedeutend sein könne, modificiren. Nimmt man gemäss der in jener Notiz ausgeführten Rechnung an, dass für eine Druckzunahme um eine Atm. der Gefrierpunkt um $0{,}^{\circ}00733$ sinkt, so hat man zu setzen:

$$\frac{dp}{dT} = -\frac{10333}{0{,}00733}.$$

Bringt man diesen Werth, in derselben Weise, wie es vorher geschehen ist, mit den Ausdehnungscoefficienten des Wassers und Eises bei 0° in Verbindung, so erhält man statt der Zahlen 1 und 0,48, welche für Wasser und Eis die specifische Wärme bei constantem Drucke darstellen, folgende Werthe:

$$c = 1 - 0{,}05 = 0{,}95$$
$$h = 0{,}48 + 0{,}14 = 0{,}62.$$

Durch Anwendung dieser Werthe auf die Gleichung:

$$\frac{dr}{dT} = c - h + \frac{r}{T}$$

ergiebt sich statt des in jener Notiz gegebenen Resultates:

$$\frac{dr}{dT} = 0{,}52 + 0{,}29 = 0{,}81$$

folgendes etwas abweichendes Resultat:

$$\frac{dr}{dT} = 0{,}33 + 0{,}29 = 0{,}62.$$

Hierin für $h-c$ den aus (53) hervorgehenden Werth gesetzt, giebt:

$$dQ = rdm + \left[m\left(\frac{dr}{dT} - \frac{r}{T}\right) + Mc \right] dT,$$

welche Gleichung man auch so schreiben kann:

$$(55) \quad dQ = d\,(mr) - \frac{mr}{T}\,dT + McdT$$

oder noch kürzer:

$$(56) \qquad dQ = Td\left(\frac{mr}{T}\right) + McdT.$$

Auf die Anwendungen dieser Gleichungen will ich hier nicht eingehen, weil in meinen ersten Abhandlungen und in der Abhandlung über die Dampfmaschinen weitläufig davon die Rede gewesen ist.

§ 14. Alle vorstehenden Betrachtungen bezogen sich auf Veränderungen, welche in umkehrbarer Weise vor sich gehen. Wir wollen nun auch noch die nicht umkehrbaren Veränderungen in den Kreis der Betrachtungen ziehen, um wenigstens der Hauptsache nach kurz anzugeben, wie sie zu behandeln sind.

Bei mathematischen Untersuchungen über nicht umkehrbare Veränderungen handelt es sich vorzugsweise um zwei Umstände, welche zu eigenthümlichen

---

Ich habe diese Gelegenheit ergriffen, um eine kleine Ungenauigkeit, auf welche ich erst in neuerer Zeit aufmerksam geworden bin, zu corrigiren. Indessen sieht man leicht, dass dieselbe sich nur auf eine einzeln stehende numerische Rechnung bezieht, und zwar auf die Berechnung einer Gleichung, von der ich selbst in jener Notiz gesagt habe, dass sie practisch ohne Bedeutung sei, und nur theoretisch der Erwähnung verdiene. Die Gleichung selbst, und die auf sie bezügliche theoretische Betrachtung wird durch diese Correction nicht berührt.

Grössenbestimmungen Veranlassung geben. Erstens sind die Wärmemengen, welche man einem veränderlichen Körper mittheilen resp. entziehen muss, bei nicht umkehrbaren Veränderungen andere, als wenn dieselben Veränderungen in umkehrbarer Weise geschehen. Zweitens ist jede nicht umkehrbare Veränderung mit einer uncompensirten Verwandlung verbunden, deren Kenntniss bei gewissen Betrachtungen von Wichtigkeit ist.

Um die auf diese beiden Umstände bezüglichen analytischen Ausdrücke anführen zu können, muss ich zunächst an einige in den bisher von mir aufgestellten Gleichungen enthaltene Grössen erinnern.

Eine derselben, welche sich auf den erzten Hauptsatz bezieht, ist die schon im Anfange dieser Abhandlung besprochene, in Gleichung (I.) enthaltene Grösse U, welche den Wärme- und Werkinhalt oder die Energie des Körpers darstellt. Zur Bestimmung dieser Grösse ist die Gleichung (I.) anzuwenden, welche wir so schreiben können:

$$dU = dQ - dw \tag{57}$$

oder, wenn wir sie uns integrirt denken:

$$U = U_0 + Q - w. \tag{58}$$

Hierin stellt U_0 den Werth der Energie für einen willkürlich gewählten Anfangszustand des Körpers dar, und Q und w bedeuten die Wärmemenge, welche man dem Körper mittheilen muss, und das äussere Werk, welches gethan wird, während der Körper auf irgend eine umkehrbare Weise aus jenem Anfangszustande in den gegenwärtigen Zustand übergeht. Der Körper kann, wie oben gesagt wurde, selbst wenn festgesetzt ist, dass die Veränderungen umkehrbar sein sollen, doch noch auf unendlich vielen

verschiedenen Wegen aus dem einen Zustande in den anderen übergeführt werden, und aus allen diesen Wegen kann man denjenigen auswählen, welcher für die Rechnung am bequemsten ist.

Die andere hier in Betracht kommende Grösse, welche sich auf den zweiten Hauptsatz bezieht, ist in der Gleichung (IIa.) enthalten. Wenn nämlich, wie die Gleichung (IIa.) aussagt, das Integral $\int\frac{dQ}{T}$ jedesmal gleich Null wird, so oft der Körper, dessen Veränderungen von irgend einem Anfangszustande beginnen, nach Durchlaufung beliebiger anderer Zustände wieder in den Anfangszustand zurück gelangt, so muss der unter dem Integralzeichen stehende Ausdruck $\frac{dQ}{T}$ das vollständige Differential einer Grösse sein, welche nur vom augenblicklich stattfindenden Zustande des Körpers, und nicht von dem Wege, auf welchem er in denselben gelangt ist, abhängt. Bezeichnen wir diese Grösse mit S, so können wir setzen:

$$dS = \frac{dQ}{T}, \tag{59}$$

oder, wenn wir uns diese Gleichung für irgend einen umkehrbaren Vorgang, durch welchen der Körper aus dem gewählten Anfangszustande in seinen gegenwärtigen Zustand gelangen kann, integrirt denken, und dabei den Werth, welchen die Grösse S im Anfangszustande hat, mit S_0 bezeichnen:

$$S = S_0 + \int\frac{dQ}{T}. \tag{60}$$

Diese Gleichung ist in ganz analoger Weise zur Be-

stimmung von S anzuwenden, wie die Gleichung (58) zur Bestimmung von U.

Die physikalische Bedeutung der Grösse S ist in meiner Abhandlung „über die Anwendung des Satzes von der Aequivalenz der Verwandlungen auf die innere Arbeit“ des Näheren besprochen. Die in dieser Abhandlung unter (II.) gegebene Fundamentalgleichung, welche für alle in umkehrbarer Weise stattfindende Zustandsänderungen eines Körpers gilt, lautet, wenn man in der Bezeichnung die kleine Aenderung macht, dass man nicht die von dem veränderlichen Körper nach aussen abgegebene Wärme, sondern vielmehr die von ihm aufgenommene Wärme als positiv rechnet, folgendermaassen:

$$\int\frac{dQ}{T}=\int\frac{dH}{T}+\int dZ. \qquad (61)$$

Die beiden hierin an der rechten Seite stehenden Integrale sind die auf den vorliegenden Fall bezüglichen Werthe zweier in jener Abhandlung neu eingeführter Grössen.

Im ersten Integrale bedeutet H die im Körper wirklich vorhandene Wärme, welche, wie ich nachgewiesen habe, nur von der Temperatur des Körpers und nicht von der Anordnung seiner Bestandtheile abhängt. Hieraus folgt, dass der Ausdruck $\frac{dH}{T}$ ein vollständiges Differential ist, und dass man somit, wenn man für den Uebergang des Körpers aus einem im Voraus gewählten Anfangszustande in seinen gegenwärtigen Zustand das Integral $\int\frac{dH}{T}$ bildet, dadurch eine Grösse erhält, welche durch den gegenwärtigen Zustand des Körpers vollkommen bestimmt ist, ohne dass man die Art, wie der Uebergang in diesen Zu-

stand stattgefunden hat, zu kennen braucht. Diese Grösse habe ich aus Gründen, welche in der genannten Abhandlung auseinander gesetzt sind, den Verwandlungswerth der im Körper vorhandenen Wärme genannt.

Was die Wahl des Anfangszustandes für die Integration anbetrifft, so würde es nahe liegen, von dem Zustande auszugehen, bei dem $H = o$ ist, also von dem absoluten Nullpunkte der Temperatur; aber für diesen Fall wird das Integral $\int \frac{dH}{T}$ unendlich gross. Man muss daher, wenn man einen endlichen Werth erhalten will, von einem Anfangszustande beginnen, bei welchem die Temperatur schon einen angebbaren Werth hat. Das Integral stellt dann nicht den Verwandlungswerth der ganzen im Körper befindlichen Wärmemenge dar, sondern nur den Verwandlungswerth derjenigen Wärmemenge, welche der Körper in seinem gegenwärtigen Zustande mehr enthält, als in jenem Anfangszustande, was ich dadurch ausgedrückt habe, dass ich das so gebildete Integral den Verwandlungswerth der von dem gegebenen Anfangszustande an gerechneten Körperwärme genannt habe. Wir wollen diese Grösse der Kürze wegen mit Y bezeichnen.

Die in dem zweiten Integrale vorkommende Grösse Z habe ich die Disgregation des Körpers genannt. Sie hängt von der Anordnung der Bestandtheile des Körpers ab, und das Maass einer Disgregationsvermehrung ist der Aequivalenzwerth derjenigen Verwandlung aus Werk in Wärme, welche stattfinden muss, um die Disgregationsvermehrung wieder rückgängig zu machen, welche also als Ersatz der Disgregationsvermehrung dienen kann. Hiernach kann

man sagen, die Disgregation sei der Verwandlungswerth der gerade stattfindenden Anordnung der Bestandtheile des Körpers. Da man bei der Bestimmung der Disgregation auch von irgend einem Zustande des Körpers als Anfangszustande ausgehen muss, so wollen wir annehmen, der dazu gewählte Anfangszustand sei derselbe, wie der, von welchem man bei der Bestimmung des Verwandlungswerthes der im Körper vorhandenen Wärme ausgegangen ist.

Bilden wir nun aus den oben besprochenen Grössen Y und Z die Summe, so ist diese die vorher genannte Grösse S. Gehen wir nämlich zur Gleichung (61) zurück, und nehmen der Allgemeinheit wegen an, der Anfangszustand der Veränderung, auf welche sich die in dieser Gleichung befindlichen Integrale beziehen, brauche nicht gerade derselbe zu sein, wie derjenige Anfangszustand, von welchem man bei der Bestimmung von Y und Z ausgegangen ist, sondern es handele sich um eine Veränderung, deren Anfang ein ganz beliebiger sei, wie er sich bei irgend einer speciellen Untersuchung gerade dargeboten hat, so können wir für die an der rechten Seite stehenden Integrale schreiben:

$$\int\frac{dH}{T} = Y - Y_o \text{ und } \int dZ = Z - Z_o ,$$

worin Y_o und Z_o die Werthe von Y und Z sind, welche dem Anfangszustande entsprechen. Dadurch geht die Gleichung (61) über in:

$$\int\frac{dQ}{T} = X + Z - (Y_o + Z_o) \tag{62}$$

Setzt man hierin:

$$Y + Z = S \tag{63}$$

und entsprechend:

$$Y_o + Z_o = S_o ,$$

so erhält man die Gleichung:

$$\int\frac{dQ}{T} = S - S_0, \tag{64}$$

welche, nur etwas anders geordnet, dieselbe ist, wie die unter (60) angeführte zur Bestimmung von S dienende Gleichung.

Sucht man für S einen bezeichnenden Namen, so könnte man, ähnlich wie von der Grösse U gesagt ist, sie sei der Wärme- und Werkinhalt des Körpers, von der Grösse S sagen, sie sei der Verwandlungsinhalt des Körpers. Da ich es aber für besser halte, die Namen derartiger für die Wissenschaft wichtiger Grössen aus den alten Sprachen zu entnehmen, damit sie unverändert in allen neuen Sprachen angewandt werden können, so schlage ich vor, die Grösse S nach dem griechischen Worte ἡ τροπὴ, die Verwandlung, die Entropie des Körpers zu nennen. Das Wort Entropie habe ich absichtlich dem Worte Energie möglichst ähnlich gebildet, denn die beiden Grössen, welche durch diese Worte benannt werden sollen, sind ihren physikalischen Bedeutungen nach einander so nahe verwandt, dass eine gewisse Gleichartigkeit in der Benennung mir zweckmässig zu sein scheint.

Fassen wir, bevor wir weiter gehen, der Uebersichtlichkeit wegen noch einmal die verschiedenen im Verlaufe der Abhandlung besprochenen Grössen zusammen, welche durch die mechanische Wärmetheorie entweder neu eingeführt sind, oder doch eine veränderte Bedeutung erhalten haben, und welche sich alle darin gleich verhalten, dass sie durch den augenblicklich stattfindenden Zustand des Körpers bestimmt sind, ohne dass man die Art, wie der Kör-

ber in denselben gelangt ist, zu kennen braucht, so sind es folgende sechs: 1) der Wärmeinhalt, 2) der Werkinhalt, 3) die Summe der beiden vorigen, also der Wärme- und Werkinhalt oder die Energie; 4) der Verwandlungswerth des Wärmeinhaltes, 5) die Disgregation, welche als der Verwandlungswerth der stattfindenden Anordnung der Bestandtheile zu betrachten ist, 6) die Summe der beiden vorigen, also der Verwandlungsinhalt oder die Entropie.

§ 15. Um die Energie und Entropie für besondere Fälle zu bestimmen, hat man neben den Gleichungen (57) und (59), resp. (58) und (60), die verschiedenen im Obigen für dQ gegebenen Ausdrücke zu benutzen. Ich will hier nur einige einfache Fälle als Beispiele behandeln.

Wenn der betrachtete Körper ein homogener Körper von durchweg gleicher Temperatur ist, auf welchen als einzige fremde Kraft ein gleichmässiger und normaler Oberflächendruck wirkt, und welcher bei Aenderung der Temperatur und des Druckes sein Volumen ändern kann, ohne dabei eine theilweise Aenderung des Aggregatzustandes zu erleiden, und wenn dazu noch das Gewicht des Körpers als eine Gewichtseinheit vorausgesetzt wird, so kann man für dQ die in § 9 gegebenen Gleichungen (28), (29) und (32) anwenden. In diesen Gleichungen kommt die dort mit c bezeichnete specifische Wärme bei constantem Volumen und die mit C bezeichnete specifische Wärme bei constantem Druck vor, und da gewöhnlich die letztere specifische Wärme diejenige ist, welche man unmittelbar durch Beobachtungen bestimmt hat, so wollen wir die Gleichung, in der

sie vorkommt, anwenden, nämlich (29), welche lautet:

$$dQ = CdT - AT\frac{dv}{dT}dp.^{1})$$

Was ferner das äussere Werk anbetrifft, so hat man für eine unendlich kleine Zustandsänderung, bei welcher sich das Volumen sich um dv ändert, zu setzen:

$$dw = Apdv,$$

und wenn man T und p als unabhängige Veränderliche gewählt hat, so kann man dieser Gleichung folgende Form geben:

$$dw = Ap\left(\frac{dv}{dT}dT + \frac{dv}{dp}dp\right).$$

Wendet man diese Ausdrücke von dQ und dw auf die Gleichungen (57) und (59) an, so erhält man:

$$(65)\quad \begin{cases} dU = \left(C - Ap\frac{dv}{dT}\right)dT - A\left(T\frac{dv}{dT} + p\frac{dv}{dp}\right)dp \\ dS = \frac{C}{T}dT - A\frac{dv}{dT}dp \end{cases}$$

Unter Berücksichtigung der in (33) zu unterstehenden Gleichung, nämlich:

$$\frac{dC}{dp} = -AT\frac{d^2v}{dT^2},$$

überzeugt man sich leicht, dass diese beiden vollständigen Differentialgleichungen integrabel sind, ohne dass man dazu noch eine weitere Beziehung zwischen

---

1) Ich schreibe hier statt des in (29) angewandten Zeichens $\left(\frac{dv}{dT}\right)_p$ einfach $\frac{dv}{dT}$, weil in einem Falle, wo nur T und p als unabhängige Veränderliche vorkommen, es sich von selbst versteht, dass bei der Differentation nach T die andere Veränderliche p als constant vorausgesetzt ist.

den Veränderlichen anzunehmen braucht. Durch Ausführung der Integration gewinnt man Ausdrücke von U und S, deren jeder nur noch eine unbestimmt bleibende Constante enthält, nämlich den Werth, welchen die betreffende Grösse U oder S in dem als Ausgangspunkt der Integration gewählten Anfangszustande des Körpers hat.

Ist der Körper ein vollkommenes Gas, so gestalten sich die Gleichungen einfacher. Man kann sie entweder dadurch erhalten, dass man die Gleichungen (65) mit der das Mariotte'sche und Gay-Lussac'sche Gesetz ausdrückenden Gleichung $pv = RT$ in Verbindung bringt, oder dadurch, dass man auf die Gleichungen (57) und (59) zurückgeht, und darin an die Stelle von dQ einen der schon oben für vollkommene Gase abgeleiteten und in den Gleichungen (42) enthaltenen Ausdrücke, und zugleich für dw einen der drei Ausdrücke $AR\frac{T}{v}dv$; $AR\left(dT - \frac{T}{p}dp\right)$; $Apdv$ einsetzt. Wählt man von den Gleichungen (42) die zu oberst stehende, welche für den vorliegenden Fall die bequemste ist, so kommt:

$$(66)\qquad \begin{cases} dU = cdT \\ dS = c\frac{dT}{T} + AR\frac{dv}{v}. \end{cases}$$

Die Integration dieser Gleichungen lässt sich, da c und AR constant sind, sofort ausführen, und giebt, wenn man die Werthe von U und S im Anfangszustande, in welchem $T = T_o$ und $v = v_o$ ist, mit U_o und S_o bezeichnet:

$$(67)\qquad \begin{cases} U = U_o + c\,(T - T_o) \\ S = S_o + c\log\frac{T}{T_o} + AR\log\frac{v}{v_o}. \end{cases}$$

Als letzten speciellen Fall wollen wir den behandeln, auf welchen sich die §§ 12 und 13 beziehen, wo der betrachtete Körper eine Masse M ist, von welcher sich der Theil $M - m$ in einem und der Theil m in einem anderen Aggregatzustande befindet, und wo der Druck, unter dem die ganze Masse steht, nur von der Temperatur abhangt.

Wir wollen annehmen, zu Anfange befinde sich die ganze Masse M im ersten Aggregatzustande, und habe die Temperatur T_0 und zugleich stehe sie unter dem Drucke, welcher dieser Temperatur entspricht. Die Werthe der Energie und Entropie in diesem Anfangszustande seien mit U_0 und S_0 bezeichnet. Dann wollen wir uns denken, dass der Körper auf folgendem Wege aus diesem Anfangszustande in seinen Endzustand gebracht werde. Der Körper soll zunächst, während die ganze Masse immer im ersten Aggregatzustande bleibt, von der Temperatur T_0 auf die Temperatur T gebracht werden, und dabei soll sich der Druck in der Weise ändern, dass er in jedem Augenblicke die Grösse hat, welche der gerade stattfindenden Temperatur entspricht. Darauf soll bei der Temperatur T ein Theil der Masse, nämlich der Theil m, aus dem ersten in den zweiten Aggregatzustand übergehen. Diese beiden Veränderungen wollen wir einzeln betrachten, indem wir dabei die in § 13 eingeführte Bezeichnung anwenden.

Während der zuerst erwähnten Temperaturänderung hat man die Gleichung:

$$dQ = McdT$$

anzuwenden. Die hierin vorkommende Grösse c ist die specifische Wärme des Körpers im ersten Aggregatzustande für den Fall, wo der Druck während

der Temperaturänderung sich in der oben angegebenen Weise ändert. Von dieser Grösse ist in der Anmerkung zu § 13 die Rede gewesen, und man kann nach dem, was dort nachgewiesen ist, für den Fall, wo der erste Aggregatzustand der flüssige oder feste und der zweite der luftförmige ist, für c in numerischen Rechnungen ohne Bedenken die specifische Wärme des flüssigen oder festen Körpers bei constantem Drucke setzen. Nur wenn es sich um sehr hohe Temperaturen handelt, bei denen die Dampfspannung mit der Temperatur sehr schnell wächst, kann der Unterschied zwischen der specifischen Wärme c und der specifischen Wärme bei constantem Drucke so erheblich werden, dass man ihn berücksichtigen muss. Aus der vorstehenden Gleichung folgt, wenn man zugleich bedenkt, dass mit der Temperaturzunahme dT eine Volumenzunahme $M\frac{d\sigma}{dT}dT$ und somit das äussere Werk $MAp\frac{d\sigma}{dT}dT$ verbunden ist:

$$dU = M\left(c - Ap\frac{d\sigma}{dT}\right)dT$$

$$dS = M\frac{c}{T}dT.$$

Für die bei der Temperatur T stattfindende Aenderung des Aggregatzustandes hat man:

$$dQ = rdm.$$

Hieraus folgt, da die Zunahme des im zweiten Aggregatzustande befindlichen Theiles um dm eine Volumenzunahme um udm und somit ein durch $Apudm$ dargestelltes äusseres Werk bedingt:

$$dU = (r - Apu)\,dm.$$

Wendet man hierauf, um die Grösse u durch andere experimentell besser bekannte Grössen zu ersetzen, die Gleichung (54) an, nach welcher man hat:

$$Au = \frac{r}{T\frac{dp}{dT}},$$

so kommt:

$$dU = r\left(1 - \frac{p}{T\frac{dp}{dT}}\right)dm.$$

Zugleich ergiebt sich für dS aus jenem Ausdrucke von dQ unmittelbar:

$$dS = \frac{r}{T}\,dm.$$

Die beiden auf den ersten Process bezüglichen Differentialgleichungen müssen nach T von T_o bis T, und die auf den zweiten Process bezüglichen nach m von o bis m integrirt werden, und man erhält also:

$$(68)\quad \begin{cases} U = U_o + M\int_{T_o}^{T}\left(c - Ap\frac{d\sigma}{dT}\right)dT + mr\left(1 - \frac{p}{T\frac{dp}{dT}}\right) \\ S = S_o + M\int_{T_o}^{T}\frac{c}{T}\,dT + \frac{mr}{T}. \end{cases}$$ [1])

[1]) In einer mathematischen Entwickelung von Bauschinger, welche im zweiten diesjährigen Hefte von Schlömilch's Zeitschrift für Math. und Phys. erschien, als diese Abhandlung schon vollendet war, kommen ebenfalls Bestimmungen der hier besprochenen Grössen vor. Ich werde mir erlauben über diese Entwickelung in einer besonderen, später zu veröffentlichenden Note einige Bemerkungen zu machen.

§ 16. Nehmen wir nun an, dass auf eine der vorstehend angedeuteten Weisen die Grössen U und S für einen Körper in seinen verschiedenen Zuständen bestimmt seien, so kann man die Gleichungen, welche für nicht umkehrbare Veränderungen gelten, ohne Weiteres hinschreiben.

Die Hauptgleichung (I.) und die aus ihr durch Integration hervorgegangene Gleichung (58), welche wir jetzt so ordnen wollen:

$$(69) \qquad Q = U - U_0 + w,$$

gilt eben so gut für nicht umkehrbare, wie für umkehrbare Veränderungen. Der Unterschied besteht nur darin, dass von den an der rechten Seite stehenden Grössen das äussere Werk w in dem Falle, wo eine Veränderung in nicht umkehrbarer Weise vor sich geht, einen anderen Werth hat, als in dem Falle, wo dieselbe Veränderung in umkehrbarer Weise geschieht. In Bezug auf die Differenz $U - U_0$ findet eine solche Ungleichheit nicht statt. Sie ist nur vom Anfangs- und Endzustande und nicht von der Art des Ueberganges abhängig. Man braucht also die Art des Ueberganges nur soweit in Betracht zu ziehen, wie nöthig ist, um das dabei gethane äussere Werk zu bestimmen, und indem man dann dieses äussere Werk zu der Differenz $U - U_0$ addirt, erhält man die gesuchte Wärmemenge Q, welche der Körper während des Ueberganges aufnehmen muss.

Was ferner die bei irgend einer nicht umkehrbaren Veränderung eingetretene uncompensirte Verwandlung anbetrifft, so erhält man dieselbe folgendermaassen.

Der Ausdruck derjenigen uncompensirten Ver-

wandlung, welche in einem Kreisprocesse eintreten kann, ist in meiner Abhandlung „über eine veränderte Form des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie“ in Gleichung (11) gegeben[1]). Wenn wir in dieser Gleichung dem Differentiale dQ das entgegengesetzte Vorzeichen geben, weil dort eine von dem Körper an ein Wärmereservoir abgegebene Wärmemenge positiv gerechnet ist, während wir hier eine von dem Körper aufgenommene Wärmemenge positiv rechnen, so lautet sie:

$$N = -\int\frac{dQ}{T}. \tag{70}$$

Wenn nun der Körper eine Veränderung oder eine Reihe von Veränderungen erlitten hat, welche nicht einen Kreisprocess bilden, sondern durch welche er in einen Endzustand gelangt ist, der vom Anfangszustande verschieden ist, so kann man aus dieser Reihe von Veränderungen nachträglich einen Kreisprocess machen, wenn man noch solche Veränderungen hinzufügt, durch welche der Körper wieder aus dem erreichten Endzustande in seinen Anfangszustand zurückgeführt wird. Von diesen neu hinzugefügten Veränderungen, welche den Körper in den Anfangszustand zurückführen, wollen wir annehmen, dass sie in umkehrbarer Weise stattfinden.

Wenden wir auf diesen so gebildeten Kreisprocess die Gleichung (70) an, so können wir das darin vorkommende Integral in zwei Theile theilen, von denen sich der erste auf den ursprünglich gegebenen Hin-

---

[1]) Pogg. Annalen Bd. XCIII, Seite 499 und Abhandlungensammlung Theil I, S. 145.

gang des Körpers aus dem Anfangszustande in den Endzustand, und der zweite auf den von uns hinzugefügten Rückgang aus dem Endzustande in den Anfangszustand bezieht. Wir wollen diese beiden Theile als zwei getrennte Integrale schreiben, und das zweite, nämlich das auf den Rückgang bezügliche, dadurch vom ersten unterscheiden, dass wir an das Integralzeichen den Buchstaben r als Index schreiben. Dadurch geht die Gleichung (70) über in:

$$N = -\int\frac{dQ}{T} - \int_r\frac{dQ}{T}.$$

Da nun der Rückgang in umkehrbarer Weise stattfinden soll, so können wir auf das zweite Integral die Gleichung (64) anwenden, nur mit dem Unterschiede, dass wir, wenn S_0 die Entropie im Anfangszustande und S die Entropie im Endzustande bedeutet, statt der Differenz $S - S_0$ die dem Vorzeichen nach entgegengesetzte Differenz $S_0 - S$ setzen müssen, weil das hier in Rede stehende Integral rückwärts vom Endzustande bis zum Anfangszustande zu nehmen ist. Wir haben also zu schreiben:

$$\int_r\frac{dQ}{T} = S_0 - S.$$

Durch diese Substitution geht die vorige Gleichung über in:

$$(71)\quad N = S - S_0 - \int\frac{dQ}{T}.$$

Die auf diese Weise bestimmte Grösse N bedeutet zunächst die in dem ganzen Kreisprocesse eingetretene uncompensirte Verwandlung. Da nun aber

für solche Veränderungen die in umkehrbarer Weise geschehen, der Satz gilt, dass die Summe der in ihnen vorkommenden Verwandlungen Null ist, also keine uncompensirte Verwandlung in ihnen entstehen kann, so hat der als umkehrbar vorausgesetzte Rückgang nichts zur Vermehrung der uncompensirten Verwandlung beigetragen, und die Grösse N stellt somit die gesuchte uncompensirte Verwandlung dar, welche bei dem gegebenen Uebergange des Körpers aus dem Anfangszustande in den Endzustand eingetreten ist. In dem gefundenen Ausdrucke ist wieder die Differenz $S - S_0$ vollständig bestimmt, wenn der Anfangs- und Endzustand gegeben ist, und nur bei der Bildung des Integrals $\int \frac{dQ}{T}$ muss die Art, wie der Uebergang aus dem einen in den anderen stattgefunden hat, berücksichtigt werden.

§ 17. Zum Schlusse möchte ich mir noch erlauben, einen Gegenstand zu berühren, dessen vollständige Behandlung hier freilich nicht am Orte sein würde, indem die dazu nöthigen Auseinandersetzungen zu umfangreich sein würden, von dem ich aber doch glaube, dass selbst die nachfolgende kurze Andeutung nicht ohne Interesse sein wird, indem sie dazu beitragen kann, die allgemeine Wichtigkeit der Grössen, welche ich bei der Formulirung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie eingeführt habe, erkennen zu lassen.

Der zweite Hauptsatz in der Gestalt, welche ich ihm gegeben habe, sagt aus, dass alle in der Natur vorkommmenden Verwandlungen in einem gewissen

Sinne, welchen ich als den positiven angenommen habe, von selbst, d. h. ohne Compensation, geschehen können, dass sie aber im entgegengesetzten, also negativen Sinne nur in der Weise stattfinden können, dass sie durch gleichzeitig stattfindende positive Verwandlungen compensirt werden. Die Anwendung dieses Satzes auf das gesammte Weltall, führt zu einem Schlusse, auf den zuerst W. Thomson aufmerksam gemacht hat,[1]) und von dem ich schon in einer vor Kurzem veröffentlichten Abhandlung gesprochen habe.[2]) Wenn nämlich bei allen im Weltall vorkommenden Zustandsänderungen die Verwandlungen von einem bestimmten Sinne diejenigen vom entgegengesetzten Sinne an Grösse übertreffen, so muss der Gesammtzustand des Weltalls sich immer mehr in jenem ersteren Sinne ändern, und das Weltall muss sich somit ohne Unterlass einem Grenzzustande nähern.

Es fragt sich nun, wie man diesen Grenzzustand einfach und dabei doch bestimmt charakterisiren kann. Dieses kann dadurch geschehen, dass man die Verwandlungen, wie ich es gethan habe, als mathematische Grössen betrachtet, deren Aequivalenzwerthe sich berechnen und durch algebraische Addition zu einer Summe vereinigen lassen.

Solche Rechnungen habe ich in meinen bisherigen Abhandlungen in Bezug auf die in den Körpern vorhandene Wärme und die Anordnung der Bestandtheile

---

[1]) Phil. Mag. 4th. Ser. Vol. IV. p. 304.

[2]) Pogg. Ann. Bd. CXXI S. 1 und Abhandlungensammlung Theil I, Abhandl. VIII.

der Körper ausgeführt. Es haben sich dabei für jeden Körper zwei Grössen ergeben, der Verwandlungswerth seines Wärmeinhaltes und seine Disgregation, deren Summe seine Entropie bildet. Hiermit ist aber die Sache noch nicht erschöpft, sondern die Betrachtung muss auch noch auf die strahlende Wärme, oder, anders ausgedrückt, auf die in der Form von fortschreitenden Schwingungen des Aethers durch den Weltenraum verbreitete Wärme, und ferner auf solche Bewegungen, die nicht unter dem Namen Wärme zu begreifen sind, ausgedehnt werden.

Die Behandlung der letzteren würde sich, wenigstens soweit es sich um Bewegungen ponderabler Massen handelt, kurz abmachen lassen, indem man durch nahe liegende Betrachtungen zu folgendem Schlusse gelangt. Wenn eine Masse, welche so gross ist, dass ein Atom dagegen als verschwindend klein betrachtet werden kann, sich als Ganzes bewegt, so ist der Verwandlungswerth dieser Bewegung gegen ihre lebendige Kraft gleichermaassen als verschwindend klein anzusehen; woraus folgt, dass, wenn eine solche Bewegung sich durch irgend einen passiven Widerstand in Wärme umsetzt, dann der Aequivalenzwerth der dabei eingetretenen uncompensirten Verwandlung einfach durch den Verwandlungswerth der erzeugten Wärme dargestellt wird. Die strahlende Wärme dagegen lässt sich nicht so kurz behandeln, indem es noch gewisser besonderer Betrachtungen bedarf, um angeben zu können, wie ihr Verwandlungswerth zu bestimmen ist. Obwohl ich in der vorher erwähnten, vor Kurzem veröffentlichten Abhandlung schon von der strahlenden Wärme im Zu-

sammenhange mit der mechanischen Wärmetheorie gesprochen habe, so habe ich doch die hier in Rede stehende Frage dort nicht berührt, indem es mir dort nur darauf ankam, nachzuweisen, dass zwischen den Gesetzen der strahlenden Wärme und einem von mir in der mechanischen Wärmetheorie angenommenen Grundsatze kein Widerspruch besteht. Die speciellere Anwendung der mechanischen Wärmetheorie und namentlich des Satzes von der Aequivalenz der Verwandlungen auf die strahlende Wärme behalte ich mir für später vor.

Vorläufig will ich mich darauf beschränken, als ein Resultat anzuführen, dass, wenn man sich dieselbe Grösse, welche ich in Bezug auf einen einzelnen Körper seine Entropie genannt habe, in consequenter Weise unter Berücksichtigung aller Umstände für das ganze Weltall gebildet denkt, und wenn man daneben zugleich den anderen seiner Bedeutung nach einfacheren Begriff der Energie anwendet, man die den beiden Hauptsätzen der mechanischen Wärmetheorie entsprechenden Grundgesetze des Weltalls in folgender einfacher Form aussprechen kann.

1) Die Energie der Welt ist constant.

2) Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu.

der Körper ausgeführt. Es haben
Körper zwei Grössen ergeben,
werth seines Wärmeinhaltes und
deren Summe seine Entropie bil
die Sache noch nicht erschöpft,
tung muss auch noch auf di
oder, anders ausgedrückt, auf
fortschreitenden Schwingunge
den Weltenraum verbreitete W r durch
solche Bewegungen, die ni aufgeno
Wärme zu begreifen sind, a allo die

Die Behandlung der letzte a Küste
stens soweit es sich um I In einer
Massen handelt, kurz abm ie Provinz
durch nahe liegende Betr haben wir
Schlusse gelangt. Wenn ei für Reise
ist, dass ein Atom dagege wie man m
betrachtet werden kann, s Distanzen
ist der Verwandlungswert nteressanten
ihre lebendige Kraft gleic en entwerfen
dend klein anzusehen; w e wirklich g
solche Bewegung sich die Schätz
Widerstand in Wärme un ther hatten
werth der dabei einget er durch das I
wandlung einfach durch e Weise habe
erzeugten Wärme dar chen ausgefüh
Wärme dagegen lässt eines Punktes a
indem es noch gewi rnung und Höhe
bedarf, um angeben Punkte kennen.
lungswerth zu bestir unmittelbar die
vorher erwähnten, kel (x), woraus d
dlu on

itgx.

Savine
127
244
354
400
350
300
250
200
150
450
500
550
600

Es ist klar, dass, wenn die Höhe selbst und die Höhenwinkel bekannt sind, daraus die Entfernung sich ergiebt, nämlich:

$$d = \frac{h}{tgx}.$$

Die Höhe kann man aber mit dem Barometer bestimmen, nur dass man die Mühe hat, die zu bestimmenden Punkte zu besteigen, was mit dem Distanzen-Messer nicht der Fall wäre; daher der Distanzen-Messer immer empfehlenswerth bleibt. Bei einem längern Aufenthalte im Thale des Macahé konnten wir zur Entwerfung dieses Kärtchens einige nahe gelegenen Höhenpunkte besteigen, was auf einer blossen Durchreise nicht möglich gewesen wäre. Die Zahl der mit dem Barometer gemessenen Höhen beschränkt sich auf 5, die ganze weitere Ausführung des Kärtchens beruht auf Schätzung; mit dem Distanzen-Messer aber hätte man mit Leichtigkeit und in viel kürzerer Zeit 20, 30 und noch mehr Höhenpunkte bestimmen können. Was die Genauigkeit betrifft, so zweifeln wir, obgleich wir uns die Mängel der Barometer-Messungen nicht verhehlen, daran, dass man mit dem genauesten uns bekannten Distanzen-Messer, demjenigen von Wetli (wir wissen freilich nicht, ob seit unserer Abwesenheit aus Europa genauere Instrumente der Art construirt worden sind) grössere Genauigkeit in der Bestimmung der Höhen erreicht werden könnte. Uebrigens kommt es bei solchen Karten, die nur allgemein mit dem topographischen Charakter einer unbekannten Gegend bekannt machen sollen, nicht gerade auf grosse Genauigkeit an. Hauptsache ist, die Fehlergrenzen zu kennen, welche zu bestimmen bei Distanzen-Messer

und Barometer möglich ist, während dagegen bei einer blossen Schätzung ohne allen Anhaltspunkt die Fehler in der That ohne Grenzen sind. Für die vorliegende Arbeit müssen wir aber dennoch darauf verzichten, die Fehlergrenzen der gemessenen Höhen genau anzugeben, da wir uns eines Metall-Barometers bedienten, und darum die Temperatur-Correktion in die Formel zur Höhenbestimmung nicht anbringen können. Wir führten daher die Berechnungen aus nach der ganz einfachen Formel:

$$h = (\text{Log. } b - \text{Log. } b^1)\ 18336.$$

Was den verschiedenen Zustand der Atmosphäre betrifft, so kann der daher rührende Fehler bei den zwei näher gelegenen Punkten nur ganz unbedeutend sein, obgleich gleichzeitige Beobachtungen auf der Höhe und im Thal unmöglich waren. Die Höhen wurden nämlich zu einer Tageszeit erstiegen, während welcher der Zustand der Atmosphäre sich wahrscheinlich nur in Einem Sinn änderte. Vor und nach der Besteigung wurde die Barometer-Beobachtung unten im Thale gemacht, und somit konnte der Barometerstand im Thal zur Zeit, wo die Beobachtung oben gemacht wurde, mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden nach der Annahme, dass der Zustand der Athmosphäre proportional der Zeit sich geändert habe, z. B.

Barometerstand im Thal vor der Besteigung um 5 Uhr: 749.5
„ auf der Höhe um 5½ Uhr: 738.4
„ im Thal nach der Besteigung um 5¾ Uhr: 749.2.

Um 5½ Uhr war also der Barometerstand im Thal wahrscheinlich 749.3, woraus nach der obigen ein-

fachen Formel folgende Höhe sich ergiebt: $h = 116.7$. Die Höhe der im Thal gelegenen Fazenda wurde nach dem mittlern Barometerstand während der ersten Woche unsers Aufenthaltes 748.0^{mm} zu 127 Meter angenommen (wahrscheinlich liegt dieselbe etwas tiefer, wenigstens steht seither das Barometer stets über 750^{mm}); nun ist $127 + 116.7 = 243.7$; somit ist jener Höhenpunkt auf dem Kärtchen mit 244 bezeichnet. Bei der Bestimmung der drei von der Fazenda entfernter gelegenen Punkte konnte dieser Fehler nicht ganz vermieden werden: zur Beseitigung war ein ganzer Tag nothwendig, da vorweg Pikaden geschlagen werden mussten. Wir brachen früh Morgens auf und kamen nach eingebrochener Nacht zurück. Unterdess wäre das Barometer im Thal gestiegen, gefallen und wieder gestiegen. Die Beobachtungen auf der grössten Höhe wurden zwischen 12 und 2 Uhr gemacht. Um 12 Uhr war der Barometerstand im Thal vielleicht ein Millimeter höher, um 2 Uhr wohl ziemlich gleich, wie Morgens früh, und nach dieser Annahme wurden die Berechnungen ausgeführt.

Das Kärtchen stellt ein Seitenthal des Macahé dar, da wo die Sarine (Saane, von den Schweizer-Colonisten so genannt) in denselben sich ergiesst; es ist im Maassstab von 1 : 20,000 aufgenommen, und die Höhenlinien von je 10 zu 10 Meter gezogen. Der Macahé ist ein Küstenfluss; bekanntlich fällt das Küstengebirge nach der Meeresseite viel schroffer ab, als nach der Landseite. Unmittelbar von der Küste aus erheben sich die zahlreichen, steilen, oft nackten und senkrechten Felswände und Kegel, deren bekanntester Repräsentant der Zuckerhut bei Rio

ist. Auf unserm Kärtchen finden sich zwei solcher Kegel, von welchen der eine, mit 805 Meter Höhe bezeichnet, nach der Ostseite, die nicht mehr verzeichnet ist, unmittelbar in die Ebene abfällt, die sich bis zur Küste hin ausbreitet, also jedenfalls vom Meere aus einen schönen Anblick bietet. Während wir hier steilere Abfälle und höhere Erhebungen haben, als auf der Westseite des Küstengebirgs, so ist dagegen die Gliederung, Höhen- und Thalbildung hier kaum so mannigfaltig als auf jener Karte der Fazenda bei Cantagallo. Indess muss noch bemerkt werden, dass, da fast die ganze Gegend mit Urwald bedeckt ist, somit dem Auge nicht ganz deutlich entgegentritt, viele der kleineren Vorsprünge und Hörner, Thäler und Schluchten gar nicht aufgenommen sind.

Die Fazenda im Thale, auf der wir das Kärtchen entworfen, gehört Herrn J. Claraz von Freiburg, dem wir für die manigfaltige Unterstützung aller unserer wissenschaftlichen Zwecke, nicht bloss zur Ausführung dieses Kärtchens, zum grössten Danke verpflichtet sind.

Geometrische Mittheilung;

von

Fr. Graberg.

In dem Folgenden soll gezeigt werden, wie man aus den Grundrissen von 4 Geraden eines Hyperboloides auf die Gestalt des Kegelschnittes schliessen kann, nach welchem die Grundfläche das Hyperboloid schneidet.

Der Grundriss (1) zeigt, dass die Geraden A_1, A_2, A_3 einander nicht treffen; denn sonst müsste die Spur B der Parallelen zu A_1, die A_2, A_3 in C_2, C_3 schneidet in A_1 A_2, A_1 A_3 oder A_2 A_3 liegen. —

Die Durchschnittspunkte D_2, D_3 von A_2, A_3 mit einer jeden durch A_1 gelegten Ebene, bestimmen eine Gerade D, die auch A_1 trifft; alle Geraden D bilden zusammen das einfache Hyperboloid.

Wir wollen den Ort der Spuren D in der Grundfläche suchen. —

Die Ebenen, welche die Spur A_1 mit den Geraden A_2, A_3 bestimmt, schneiden sich in einer Geraden D, die durch A_1 geht und A_2, A_3 schneidet; daraus folgt, dass A_1 selbst ein Punkt der Spurlinie D ist. —

Auf jeder Trace I_n befinden sich also jedesmal 2 Punkte des gesuchten Ortes: A_1 und die Spur der entsprechenden Linie D_n. Dasselbe lässt sich auch bei den Spuren A_2, A_3 nachweisen; die Gerade B schneidet A_1, A_2, A_3, (die erstere im Unendlichen) deren Spur ist also auch ein Punkt von D.

Der gesuchte Ort ist demnach eine Linie 2. Grades, und zwar eine Ellipse, wenn kein, eine Parabel, wenn nur 1, und eine Hyperbel, wenn 2 Punkte derselben im Unendlichen liegen.

Nach (3) verbinden aber alle horizontalen Geraden D_k entsprechende Punkte D_{k2}, D_{k3} der projectivisch-ähnlichen aber schiefliegenden Geraden A_2, A_3 und ihre Grundrisse umhüllen daher eine Parabel. Dasselbe wird bei den Parallelprojektionen von D_k, den Tracen I_k der Fall sein, denn die Tracen II, III sind den Geraden A_2, A_3 projectiv.-ähnlich. — Dem Punkt P entsprechen als Berührungspunkte in den Tangenten II, III die Projektionen E_2, E_3 von D_2, D_3 und

die Gerade A_2 A_3 in der Grundfläche ist offenbar auch eine Tangente an die Parabel I_k.

Geht nun eine der Tangente I_k durch den Punkt A_1, so hat die Spurlinie D einen Punkt im Unendlichen; liegt aber A_1 ausserhalb der Parabel I_k, so lassen sich durch diesen Punkt 2 Tangenten an die Curve ziehen, die entsprechende Spurlinie D hat in diesem Fall 2 unendlich entfernte Punkte; und nur wenn A_1 innerhalb der Parabel I_k sich befindet, schneiden alle Erzeugenden des Hyperboloides die Grundfläche im Endlichen, so dass die Spurlinie D eine Ellipse wird.

Auf oder innerhalb der Parabel I_k kann aber die Spur A_1 bloss dann liegen, wenn sich dieselbe in dem Winkelraum der Berührungspunkte E_2, E_3 befindet. Dann ist nach (14) A_1 der Mittelpunkt zweier projectivischer Strahlbüschel $(A_2, B_1, II\infty)$ oder $A_1\, b_1$; $(A_3, B, III\infty)$ oder $A_1\, b_2$, die sich in schiefer Lage befinden und bei denen wir entscheiden müssen, ob sie 1 oder 2 oder keinen gemeinschaftlichen Projectionsstrahl haben.

Ein durch A_1 gelegter Kreis bestimmt auf den Strahlen $II\infty$, $III\infty$ die Mittelpunkte der Büschel α_1, α_2 die mit $A_1\, b_2$, $A_1\, b_3$ und unter sich projectivisch sind. Die Durchschnitte entsprechender Strahlen der Büschel α_1, $A_1\, b_2$ und α_2, $A_1\, b_1$ liegen auf dem Kreis; diejenigen von α_1, α_2 auf einer Geraden G; wenn also G den Kreis schneidet oder berührt, so gehören die Punkte, in welchen diess geschieht, jedesmal entsprechenden Strahlen der Büschel $A_1\, b_1$, $A_1\, b_2$ gemeinschaftlich an. — (Vergl. Steiner syst. Entw. § 46 III.)

In (5) wurde ein Punkt D_n der Spurlinie D (in diesem Falle eine Parabel) auf doppelte Weise bestimmt. Einmal mit Hülfe der durch A_1 gelegten Ebene L_n;

und dann auch mit Hülfe der beiden schiefliegenden projectivischen Strahlbüschel A_1 (A_2, A_3, ∞); B (A_2, A_3, ∞) indem der Punkt D_n der Durchschnitt zweier entsprechender Strahlen dieser Büschel sein muss. Es sind nämlich durch A_3 die Geraden α_1, α_2 gelegt worden, welche zu den Büscheln A_1, B projectivisch sind und in Beziehung auf L sich in perspectivischer Lage befinden.

Da nach (6) auch jede Polarprojection von D_h auf der Grundfläche aus einem Punkt C_1 der Geraden B eine Parabal ist, bleiben die Construktionen (1) in (4) dieselben, wenn auch die Gerade B nicht mehr mit A_1 parallel ist, sondern diese im Endlichen trifft. —

So entscheidet die Lage der Spur A, zu der Parabel I_h über die Art des Kegelschnittes, nach welchem die Grundfläche des Hyperboloid der 4 Geraden A_1, A_2, A_3, B schneidet.

Ueber den Saharasand, seine Entstehung und Zusammensetzung;

von

Dr. J. Piccard.

Schon seit langer Zeit hatte jene weite Sandebene, welche sich am südlichen Fuss des Atlasgebirges in ungeheurer Ausdehnung erstreckt, die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen und zu vielen Hypothesen Veranlassung gegeben, ohne dass man jedoch über ihre Entstehung ganz in's Klare gekommen wäre.

Heute verdanken wir den vereinigten Bemühungen der Geologen, Meteorologen und Geographen, ganz besonders aber den ausgezeichneten Untersuchungen von Ville, Vatonne, Escher, Desor, Martins die lang gesuchte Lösung dieses Problems. Man kennt jetzt mit beinahe vollständiger Sicherheit den Ursprung und die wahre Natur der Saharawüste.

Wenn der Reisende über die zahlreichen Ketten des Atlas nach mühsamer Wanderung angelangt, plötzlich des Anblickes dieser grauen unendlichen Fläche theilhaftig wird, so ruft er unwillkürlich aus: „Das Meer.“ Dieser erste Eindruck nun, dieser Ausruf eines unbewussten Gefühles, ist vollkommen richtig. Die Sahara ist in der That der Boden eines früheren, jetzt ausgetrockneten Meeres.

Wir wissen gegenwärtig mit ziemlicher Bestimmtheit, dass die Oberfläche der Wüste früher von einem seichten Meer überfluthet war, das an der Tunesischen Küste mit dem Mittelmeer in Verbindung stand und so zu sagen nur einen Golf des Letzteren bildete, gerade so wie die Lombardei für das Adriatische Meer, Holland für die Nordsee, die Gascogne für den Atlantischen Ozean, einst auch blosse Meerbusen waren.[1])

In diesen grossen Golf warfen die mächtigen Flüsse, welche vom Atlasgebirge herabstürzen, ungeheure Massen von Geröll, Sand und Schlamm. Durch solche Ablagerungen musste sich der Grund nach und nach erheben, wie es z. B. für die Ostsee

[1]) Ob das Saharameer nicht auch mit dem Atlantischen Ozean an der Westküste von Afrika in Verbindung stand, so dass Algerien vom Continent gänzlich getrennt nur eine Insel bildete, bleibt dahingestellt.

geschieht, deren Tiefe nachgewiesenermassen alle Tage abnimmt. Die am Eingang des Meerbusens von den Winden, Wellen und Strömungen angehäuften Sandmassen bildeten allmählig eine Nehrung (Uferwall), eine Art Damm zwischen dem Golf und dem Meere.

So geschieht es bekanntlich am Zuydersee in Holland, am Frischen Haff bei Elbing, am Kurischen Haff an der Niemenmündung etc. mit dem einzigen Unterschiede, dass an den Letzteren der Mensch die Verbindung mit dem Aussenmeer mit grossen Anstrengungen im Stand erhält, während an der Küste von Tunis die sich selbst überlassene Nehrung, sich gänzlich schloss und damit die Sahara zu einem Binnenmeer machte.

In nördlichen Ländern würde in einem solchen Falle, wie die Erfahrungen es genugsam beweisen, das Wasserniveau hinter dem Damme langsam steigen, bis endlich ein plötzliches Durchbrechen an irgend einem Punkte die Verbindung wieder hergestellt hätte. Unter einem so heissen Clima wie in Afrika und bei einem so ausgedehnten und seichten Meere ist aber die Verdunstung so bedeutend, dass ein Uebersteigen nicht möglich ist. In einem gewissen Zeitraum muss also die Sahara ein Binnenmeer gewesen sein, ohne irgend eine Verbindung mit dem Ozean, ganz ähnlich dem Caspischen Meer, das gewaltige Zu- aber keine Ausflüsse besitzt und dessen Niveau bedeutend unter demjenigen des Ozeans liegt. Dies war das zweite Stadium der Sahara.

In diesem Binnenmeer blieb jedoch das Niveau nicht constant; es sank in Folge der ausserordentlichen Verdunstung fortwährend herab; indem das Wasser sich allmählig zurückzog und in den Niede-

rungen sammelte wurden grosse Strecken Land trocken gelegt. Die salzigen Seen, oder richtiger die breiten Pfützen der Tunesischen Wüste, welche die Araber Schott nennen, sind die letzten Ueberreste des Meeres, welches früher die ganze Sahara bedeckte. Der grösste dieser Seen, der 40 Stunden lange Schott-Kebir ist von der Klein-Syrte am Mittelmeer durch eine niedrige, bloss 4 — 5 Stunden breite Landzunge getrennt. Würde dieselbe an einer einzigen Stelle durchbrochen, so sähe man das Meer sich durch diese Oeffnung in sein früheres Gebiet stürzen und einen grossen Theil der Wüste überschwemmen.

Die auseinandergesetzte Hypothese über die Entstehung der Sahara wird fast zur Gewissheit, wenn man sie mit gewissen andern Erscheinungen zusammenhält. Es ist nachgewiesen, dass die Alpengletscher sich in früheren Zeiten viel tiefer hinunter erstreckten, als es heute der Fall ist, und einen grossen Theil der Lombardei, der Schweiz und sogar des Schwabenlandes bedeckten: die Moränen, die erratischen Blöcke, die gestreiften Felsen sind deutliche Beweise, welche sie bei ihrem Rückzug hinter sich gelassen haben. Lange hat man eine Erklärung für die frühere Ausdehnung der Gletscher vergeblich gesucht. Nach Escher, Heer und Mousson steht nun der Rückzug der Gletscher höchst wahrscheinlich mit dem Austrocknen des Saharameeres in unmittelbarem Zusammenhang.

So lange nämlich Nord-Afrika ein grosses Meer war, musste der Wind, welcher über dessen Oberfläche wehte, (wie der Südwestwind, der uns vom Atlantischen zukommt) feucht und nicht sehr warm

sein, denn bei der Verdunstung wird sehr viel Wärme gebunden. In Berührung mit unsern kalten Alpen musste dieser Wind, anstatt den Schnee zu schmelzen, viel eher dessen Menge vermehren; daher die ungeheuren Gletscher. Aber in demselben Maasse als das Saharameer dem heissen Sande Platz machte, wurde der Südwind trockner und wärmer und das Gletschergebiet kleiner. Dieser Wind ist es, welcher jeden Frühling die grossen Schneemassen, die sich während des langen Winters in den Alpenthälern angehäuft haben, wie durch Zauber in wenigen Tagen, ja sogar in gewissen Fällen in wenigen Stunden hinwegschmilzt.

Endlich, wenn alle diese Thatsachen zusammengenommen, noch nicht einen genügenden Beweis zu Gunsten dieser Theorie über die Entstehung der Sahara liefern sollten; wenn es noch eines letzten Arguments bedürfte um zu zeigen, dass diese weite Ebene wirklich der Boden eines verschwundenen Meeres ist, so müsste der Beweis, welcher von den Herren Escher, Desor und Martins gegeben worden ist, alle Zweifel beseitigen: sie fanden nämlich an vielen Orten nicht bloss den losen Sand vermischt, sondern auch in dem deutlich geschichteten Untergrund Bruchstücke einiger marinen Muscheln (*Cardium edule, Balanus miser, Buccinum* etc.) welche heute noch im Mittelmeer sehr verbreitet sind. Diese Thatsache ist sprechend; sie gibt ausserdem über das approximative Alter der Saharawüste Aufschluss. Da diese Muscheln mit den jetzt lebenden vollkommen identisch sind, gehört die Austrocknung des Sahararameeres der letzten geologischen Epoche an.

Diejenigen Leser, welche ein wissenschaftliches

Studium der Sahara und der darauf bezüglichen Fragen machen wollen, werden ausführliche geologische Angaben finden in der Notice minéralogique sur les provinces d'Oran et d'Alger par M. Ville, ingénieur des mines, Paris 1858, und in den zwei Abhandlungen, welche derselbe Verfasser in den Annales des Mines 5me Série tome XV, 1859 veröffentlicht hat. Die beiden Berichte des Generals Desvaux (Algir 1858 u. 1861) geben eine sehr interessante Beschreibung von den Arbeiten beim Bohren der artesischen Brunnen.

Le tableau physique du Sahara oriental et de la Province de Constantine, von Herrn Martins in der Revue des Deux-Mondes, und die Artikel von Herrn Desor in der Allg. Zeitung No. 236 u. 237, 1864), in dem Industriel Alsacien (No. 7, 11 u. 12, 1864) wurden nach einer wissenschaftlichen Reise veröffentlicht, welche diese zwei Herren mit Prof. Escher v. d. Linth und Capitain Zickel am Ende des Jahres 1863 in der Wüste unternommen hatten. Diese Abhandlungen haben das bedeutende Verdienst, einen grossen Reichthum an neuen Beobachtungen mit sehr anziehenden, und fesselnden Schilderungen zu verbinden.

Seitdem Algerien eine französische Provinz geworden ist, hat unstreitig diese Gegend eine neue Wichtigkeit und ein grosses Interesse für Europa gewonnen; sie ist ohne Zweifel berufen später eine wichtige Rolle zu spielen. Bis jetzt allerdings hat deren Behauptung Frankreich mehr gekostet als eingetragen; sie liefert ihm aber doch Korn, Datteln und andere Südfrüchte, sie besitzt reiche Salzlager;

man hat mit Erfolg versucht, nützliche Thiere und Pflanzen zu acclimatisiren; die Baumwolle unter Andern verspricht dort zu gedeihen.

Dagegen hat Frankreich mehr als eine halbe Million Franken ausgegeben, um die Bewohner der Wüste mit Wasser zu versehen. Von 1855 bis 1860 haben die französischen Soldaten nicht weniger als 50 artesische Brunnen gebohrt, welche zusammen 36761 Liter Wasser per Minute liefern. Um diese künstlichen Quellen sind neue Oasen entstanden, mehrere andere haben sich aus ihrem Verfall wieder erhoben und 30000 Palmen sind in diesem Zeitraum von 5 Jahren gepflanzt worden. Das sind gewiss bewundernswerthe Resultate, die mehr als ein blosses locales Interesse zu erregen verdienen. Der Saharasand ist weit davon entfernt unfruchtbar zu sein: um ihn culturfähig zu machen genügt es, ihn zu bewässern.

Obgleich die Civilisation den Menschen unabhängiger macht von der Scholle, die er bewohnt, üben doch die Natur des Erdreiches, seine chemische Zusammensetzung, sowie sein geologischer Ursprung einen beträchtlichen Einfluss auf die Bevölkerung aus. Diese Wirkung ist um so eingreifender, je unvollkommner die Transportmittel sind und je mehr der Mensch allein auf die Hülfsquellen des ihn ernährenden Bodens angewiesen ist; sie gibt sich in seinen Beschäftigungen, seinen Sitten, seinem Charakter ebensowol wie in seiner Körperentwicklung kund. Nirgends ist vielleicht dieser Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Bewohner desselben mächtiger als in der Sahara, welcher Strassen, Flüsse und Eisenbahnen gänzlich abgehen. Und es gibt in der That vielleicht keinen Menschenschlag, welchem das Siegel der Ori-

ginalität so unverkennbar aufgedrückt wäre, als dem Volk der Araber.

Aber die Wirkung ist gegenseitig. Durch die Art der Cultur, durch die Bewässerung oder Entwässerung, das Pflügen, die Düngung u. s. w. vermag der Mensch nach einer gewissen Zeit nicht nur auf die chemische Zusammensetzung des Bodens, sondern auch auf die climatischen und hygienischen Verhältnisse einer ganzen Gegend sehr tief einzuwirken. Er kann die Natur verbessern. Dieses ist nun bis zu einem gewissen Grade der Zweck, welchen Frankreich in Algerien verfolgt.

Die erste Bedingung, damit solche Bemühungen mit Erfolg gekrönt werden, ist ohne Zweifel eine vollständige Kenntniss des Bodens, welchen es sich zu cultiviren handelt. Vor Allem muss seine chemische Zusammensetzung und physikalische Constitution ermittelt werden: man muss ihn der Analyse unterwerfen. Niemand wird bestreiten, dass die Chemie sich um die europäische Landwirthschaft grosse Verdienste erworben hat. Sie ist gewiss auch berufen der Cultur der Wüste nützlich zu werden. Ihre Aufgabe dabei ist langwieriger als man meinen könnte, denn eine einzige Untersuchung ist bei Weitem nicht hinreichend um eine genügende Vorstellung über die Zusammensetzung eines so ausgedehnten Erdstriches zu geben. Es sind deren hunderte nöthig. Dies ist jedoch kein Grund, durch welchen man sich abschrecken lassen dürfte, denn durch jede einzelne Analyse kommt man dem gewünschten Ziele näher.

Herr General Desvaux hat schon Einige ausführen lassen. Hier theile ich davon diejenigen mit,

welche mir am geeignetsten erscheinen um einen richtigen Begriff über die Natur dieses eigenthümlichen Erdbodens zu geben. Ausserdem füge ich das Resultat einer neuen Analyse hinzu, für welche Herr Prof. Escher die Freundlichkeit hatte mir die Substanz zur Verfügung zu stellen, welche er selbst an Ort und Stelle geholt.

Man stellt sich zuweilen, obwohl mit Unrecht, vor, dass die ganze Sahara von einem Ende zum andern und bis zu einer grossen Tiefe aus lauter Flugsand bestehe. Wenige Fuss unter der Oberfläche, stösst man auf eine feste, deutlich geschichtete Unterlage, die dem Sandstein der Molasseformation sehr ähnlich, aber gröber, zerreiblicher, weniger hart und zusammenhängend ist, als dieser. Wie der letztere besteht er aus Quarzkörnern, die durch ein Bindemittel mit einander lose verkittet sind; aber während bei der Molasse dieser Cement kohlensaurer Kalk, daher hart und unlöslich ist, besteht der des Saharasandsteines fast ausschliesslich aus dem weichen und löslichen Gyps. Das Gestein vermag daher nicht, lange den zerstörenden Einflüssen der Atmospherilien zu widerstehen; unter der Einwirkung des Windes und des Regens fallen die schwach zusammengehaltenen Körner auseinander und werden zu Flugsand.

Der Saharasand verdankt also seine Entstehung dem lockeren Gesteine des Untergrundes; er wird an Ort und Stelle erzeugt. Bei starkem Winde wird er fortgerissen und bildet 30–50 Fuss hohe Hügel, sogenannte Dünen, die ihre Stelle, Form und Höhe nicht unverändert beibehalten, und die je nach dem

Winde in der einen oder andern Richtung langsam fortwandern. Dieses ist der Charakter eines Theils der Afrikanischen Wüste, desjenigen, welchen man gewöhnlich einem beim Sturme plötzlich erstarrten Meer vergleicht, es ist die sogenannte Dünenregion. Die Probe, welche ich von Prof. Escher zur Analyse erhalten habe, stammt aus jener noch unzerstörten Schichte, welche bei der Verwitterung den Sand liefert.

In anderen Theilen der Sahara ist der sandige Boden mit einer mehr oder weniger dicken Gypskruste bedeckt, die ihn gegen die Einwirkung des Windes schützt und die Dünenbildung verhindert. Diese Kruste ist sehr wahrscheinlich durch die Verdunstung des mit Gyps geschwängerten Wassers entstanden, welches durch die Capillarität von der Tiefe nach der Oberfläche heraufgesogen wird; sie wurde von H. Martins wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem ebenen regelmässigen Strassenpflaster, gypse pavimenteux (Aestrichartiger Gyps) getauft. Diesen Typus der Wüste kann man als die Plateauregion bezeichnen.[1])

[1]) Nach obiger Hypothese über den Ursprung des gypse pavimenteux wäre derselbe ein secundäres Gebilde; er müsste auf Kosten des im Boden enthaltenen Gypses nachträglich entstanden sein. Dafür spricht auch der Umstand, 1) dass solche Krusten sich noch fortwährend bilden; sie entstehen in der Form von dünnen, unregelmässig krystallisirten Platten, welche sich nach und nach vergrössern; die Sammlung von Prof. Escher ist sehr reich an Belegstücken; 2) dass man sehr häufig organische Ueberreste, z. B. Pflanzenwurzeln in einer dicken Gypsinkrustation eingehüllt findet, deren äussere Beschaffenheit deutlich zeigt, dass sie nicht älteren Ursprungs ist.

Diese Thatsachen beweisen, dass es um das Vorkommen des Pflastergypses zu erklären, nicht nöthig ist anzunehmen, dass er

Endlich in den Gegenden, wo in der Regenzeit gewaltige Bäche von den Bergen sich in die Wüste ergiessen, lösen sie diese schützende Decke ab, brechen sich im Sande und Gerölle ein tiefes, breites Bett aus und verlieren sich nach und nach in der Ebene oder gelangen in einen Schott. Im Sommer sind gewöhnlich diese Bäche ausgetrocknet und ihr früheres Vorhandensein nur an ihren wild ausgehöhlten Schluchten zu erkennen. Dies ist die Erosionswüste.

Der Gyps ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, überall in der Wüste reichlich verbreitet: abgesehen von seinem Vorkommen als Bindemittel im Sandstein, als Pflastergyps und Inkrustation von Wurzeln, findet er sich in der Form von einzelnen losen Krystallen entweder auf dem Boden herumliegend oder mit dem Sande vermischt. Dieselben sind zuweilen von ausgezeichneter Durchsichtigkeit und Grösse, wie die prächtigsten Exemplare unserer mineralogischen Sammlungen. Um einen Begriff ihrer Dimensionen zu geben, wird die Thatsache genügen, dass der Suf bewohnende Berber kein anderes Baumaterial zur Errichtung seines Hauses hat als eben diesen Gyps, so dass er in förmlichen Krystallpalästen wohnt. Meistens aber enthalten diese Krystalle so viel Sand, dass sie vollständig undurchsichtig erscheinen und ihr Bruch glanzlos erdig ist. Trotz ihres

schon bei der Austrocknung des Meeres entstanden sei. Um eine so beträchtliche Menge aufgelösten Gypses als Rückstand hinterlassen zu können, hätte das Wasser eine sehr grosse Tiefe haben müssen, was übrigens mit dem Vorkommen dünnschaliger Muscheln auch nicht in Einklang stehen würde.

grossen Gehalts an fremden Stoffen, haben sie jedoch die wohlbekannte Krystallform des Gypses beibehalten; so z. B. traten an einem solchen Krystalle, in welchem ich 57% Sand fand, die Prismen- und Pyramiden-Flächen, sowie die Spaltbarkeit parallel den Längsflächen vollkommen hervor.

Ein erstes Resultat also, welches mit Gewissheit aus allen Beobachtungen und Analysen hervorgeht, ist, dass der Gyps in der Sahara ein wesentlicher charakteristischer Bestandtheil des Bodens ist.

Ein zweiter, ebenfalls verschwenderisch verbreiteter Körper, welcher eine noch wichtigere Rolle in der Wüste spielt, ist das Kochsalz. Man findet es nicht nur in den zahlreichen Schott in so grosser Concentration, dass jedes organische Leben darin unmöglich ist, sondern auch sehr häufig als Efflorescenz auf dem Boden; man findet es ferner in jedem Bohrbrunnen- und Cisternenwasser so reichlich aufgelöst, dass der Europäer nur mit Widerwillen davon trinkt und dass in der Nähe von solchen Quellen die Erde mit Kochsalz vollständig getränkt ist. Um jede Oase entsteht auf diese Art ein breiter Ring von Salzerde und Salzkrusten, was begreiflicherweise die Cultur sehr erschwert und der ferneren Vergrösserung der Oase eine bestimmte Grenze setzt. Man ging lange mit dem Plane um, von Biskra bis Tuggart eine ununterbrochene Reihe von grünen Oasen, eine Art Allée von schattigen Palmen, anzulegen. Dies liesse sich ohne Zweifel durch eine Anzahl von neuen Artesischen Brunnen erreichen, wenn man nicht jenen Uebelstand zu befürchten hätte.

Endlich findet sich im Wasser neben dem Chlornatrium immer ein starkes Verhältniss von Chlormag-

nesium, was zu der Ansicht, dass die Sahara der Boden eines ausgetrockneten Meeres sei, einen weiteren Beleg liefert.

Die Erde in der Oase Chegga besteht nach Dubocq, aus:

Quarzsand	62,17
Thon	10,23
Eisenoxyd	3,69
Kohlensaurem Kalk	2,85
Kohlensaurer Magnesia	1,69
Schwefelsaurem Kalk	3,69
Chlornatrium und Kalium	2,16
Wasser, organischen Materien	13,52
	100,00

In Tamerna besteht die obere Schichte nach Vatonne aus:

Quarzsand und Thon	62,90
Schwefelsaurem Kalk	27,50
Kohlensaurem Kalk	0,80
Chlornatrium	0,16
Wasser	8,64
	100,00

Am selben Orte in einer Tiefe von 60 Metern, ebenfalls nach Vatonne, aus:

Sand	91,25
Eisenoxyd	0,40
Schwefelsaurem Kalk	3,15
Kohlensaurem Kalk	3,70
Kohlensaurer Magnesia	1,25
Verlust	0,25
	100,00

Der unzersetzte Sandstein (Guemar in der Sufwüste), aus welchem bei der Verwitterung der Dünensand entsteht, besteht nach einer Analyse, welche die Herrn Fischmann und Bleuler, Schüler am eidgen. Polytechnikum, unter meiner Leitung ausgeführt haben, aus:

in HO löslich 28,53	28,22	$CaO.SO_3 + 2aq$
	0,26	$MgO.SO_3$
	0,02	$MgCl$
	0,03	$NaCl$
in HCl löslich 8,93	8,05	$CaO.CO_2$
	0,45	$MgO.CO_2$
	0,39	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$
	0,04	$3\,CaO.Po_5$
in HCl unlöslich 62,54	0,20	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$
	0,20	$KO + NaO$
	62.14	SiO_2

Sieht man von denjenigen Bestandtheilen ab, welche in untergeordneter Menge darin vorkommen, so besteht dieser Sandstein vorzüglich aus 3 Körpern: 30% Gyps, 10% Kohlensaurer Kalk und 60% Quarzsand.

Vatonne fand in einem Gypskrystalle des Suf

Sand	37,00
Thon	5,10
Gyps	41,40
Kohlensauren Kalk	3,57
Kohlensaure MgO	1,50
Wasser	11,43
	100,00

Ich selbst analysirte zwei solche Krystalle und nd in dem einen 57%, in dem andern nur 37% emde Bestandtheile.

Das Wasser vom artesischen Brunnen in Ta-nerna enthält nach Lefranc im Liter:

$NaO.SO_3$	1,60 Gramm
NaCl	0,60
$CaO.SO_3$	1,20
$CaO.CO_2$	0,35
Mg.Cl	0,75
im Liter	4,50 Gramm.

Dieses Wasser strömt aus einer Tiefe von 60 Meter hervor und liefert 4000 Liter in der Minute. Temperatur 21° C. —

Nach demselben Chemiker enthält das Wasser vom Brunnen in Sidi-Rached:

$NaO.SO_3$	1,95 Gramm
NaCl.	1,60
$CaO.SO_3$	2,05
$CaO.CO_2$	0,28
MgCl	0,65
im Liter	6,53 Gramm.

Die folgenden Analysen, welche Ville in seiner Notice minéralogique gibt, beziehen sich auf die Provinz Oran. Sie werden zeigen, dass trotz der grossen Entfernung der Boden und das Wasser ungefähr dieselbe Zusammensetzung haben wie in dem Suf.

Eine Ackererde aus der Nähe des kleinen Se bei Oran besteht nach Ville aus:

Wasser (an Gyps u. Thon gebunden)		18,48
Sand		1,50
Thon	Kieselerde	5,00
	Thonerde	2,00
	Eisenoxyd	1,00
Chlornatrium		0,90
Chlormagnesium		0,65
Schwefelsaurem Kalk		55,77
Kohlensaurem Kalk		12,93
Kohlensaurer Magnesia		1,69
		99,92

Ein Cisternenwasser aus derselben Provinz enthält im Liter

$MgO.SO_3$	0,96 Gramm
$CaO.SO_3$	0,90
$MgCl$	0,24
$NaCl$	0,20
SiO_3	0,01
im Liter	2,31 Gramm.

Das Wasser aus dem Ravin de Ste Léonie:

$MgCl$, $NaCl$	1,37
$CaO.SO_3$	0,26
im Liter	1,63 Gramm.

Notizen.

Meteor vom 22. April 1865. — Herr Pfarrer Tscheinen in Grächen schrieb am 24. April an R. Wolf: Es hat sich hier ein so seltsames Phenomen ereignet, dass ich keinen Zweifel trage, die Mittheilung desselben werde Ihnen Vergnügen machen. Das Ausserordentliche desselben hat im ganzen Thale, wo es gesehen und gehört worden, Schrecken verbreitet. Es war ein mächtiger Meteor, der bei spiegelheller Luft und klarem Sonnenschein, von O-W fliegend, über Grächen explodirte, dass der Boden erschütterte, Fenster klirrten und ein Berg und Thal erfüllendes Donner-Echo hinterliess. Das heisst man Bombardiren! — Hören Sie den Hergang: Am 22. Morgens um ¼ nach 7 Uhr Morgens hörte ich ein so plötzliches Donnern und Krachen, dass die Fenster klirrten und das Haus so erschüttert wurde, dass ich vermeinte, es sei entweder ein Erdbeben, oder furchtbarer Felssturz. Ich öffnete das Fenster und hörte es auf der W-Seite noch lange forttosen, als wenn es wirklich ein mächtiger Steinschlag wäre. Meine Nachbaren hielten es für einen Donner in der Luft; Einige auch für ein Erdbeben und wieder Andere für einen Felssturz. Da kamen Leute in mein Haus und fragten mich, ob ich das Getöse auch gehört habe? Sie können mir nähere Auskunft darüber geben: Als sie eben auf dem Felde arbeiteten, da haben sie ein starkes Brausen gehört, und wie sie aufschauten, haben sie eine lange feurige Ruthe, wie der Schweif einer grossen Rakete über die südöstlichen Gebirge herüberfliegen gesehen, an deren Spitze eine Art Kugel war; dann sei plötzlich eine Rauchwolke entstanden und erst lange hernach der erschütternde Donner, der ringsum wiederhallte. Auch von der Gegend von Visp bis auf Stalden vernahm ich, dass man ein heftiges Donnern hörte, so dass sie meinten,

ein gewaltiger Felssturz müsse in der Nähe stattgefunden haben und zwar auch gegen W. — Herr Pfarrer Imseng kam von Saas heraus und der erzählte: Er und noch einige Personen, welche eben etwa 2 Stunden von Grächen auf der Strasse waren, hörten plötzlich 4 so starke schnell auf einander folgende Donnerschläge, dass sie vor Schrecken einander anfassten, indem sie vermeinten, es stürze durch Zufall ein kolossaler gefällter Baum von oben auf sie herab, es schien ihnen als wenn es hart neben ihnen einschlüge und auch gegen W. Der Ton sei ein heller, wie von einem rollenden Holz und nicht der dumpfe, wie von einem Felssturz gewesen. Weiter gegen das Thal hinein habe man das Krachen in SW und zu hinterst in Fee, schien es gegen N. zu sein; man hielt es für das Echo eines Gletschersturzes. Am 21. d. vernahm ich durch eine glaubwürdige Person von hier, dass sie das Phenomen gesehen, nämlich in der Direktion von Hany nach Jungthal, d. h. von O-W habe sie eine lange feurige Ruthe, an deren Spitze eine Kugel, beobachtet; aber wegen der enormen Höhe, schien die Kugel nicht gross gewesen zu sein. Wie diese Kugel etwas weiter als über die Mitte des Grächerberges herübergeflogen, seie sie ganz zersprungen und habe eine Rauchwolke in spiegelheller Luft hinterlassen, welche noch einige Zeit sichtbar gewesen. Aber man hätte leicht 5 bis 6 Vater Unser und Ave Maria beten können, bis der Boden erschütternde Knall, der in 3—4 schnell auf einander folgenden Donnerschlägen bestund, in Grächen gehört wurde und überall Schrecken verbreitete, — soweit die hier gemachten Beobachtungen über dieses sonderbare Naturereigniss.

Auszüge aus verschiedenen handschriftlichen Chroniken der Stadtbibliothek in Winterthur.

1093 ist die Sonn verfinstert gar und ist ein brünete Fachlen von Auffgang biss zum Niedergang gesächen in Lüfften fliegen.

1117. Im Jenner eines Tags um Vesperzeit hat sich das Ertrich bewegt, viel Häusser fielen darnieder; darnach am 10 tag Jenner gar grausammer Donner, Blitz und Regen.

1157. Um Ostern fiel ein grosser Schnee, darauf folgete eine grausamme Kälte, und hierauf ein Sterbend und treffenlicher dürrer Sommer ud Tröckne. Im End Brachmonat kam ein grausamer Hagel mit ungestümigem Wind.

1180 verfinstert die Sonn allerdings beim heiteren Tag.

1185 was die Erste Wasser Güsin zu Winterthur im Dorf.

1203 ware der Winter sehr kalt und währete bis mitten in Hertz.

1225 war ein sehr harter Winter, darauf ist gefohlget grosse Theurung.

1227. Anfang sehr strenge harte Kälte. Im Sommer viele Ungewitter und Hagel. Theurung.

1233 so harter Winter, dass alle Wasser überfroren.

1234 kalter Winter.

1259 sehr harter Winter von Martini bis Ostern, das eiss war an etlichen orten 2 Ellen dick.

1260. Stephani Papae was ein wasser güsin zu Winterthur.

1272. Winter so ungewöhnlich kalt, dass der Bodensee ganz zugefroren. Nachher Wohlfeille, so dass zu Zürich ein Mutt Kernen 5 β 4 hlr, ein Viertel Roggen 10 hlr, ein Viertel Haber 4 hlr, ein Huhn 4 hlr, 14 Eyer 2 hlr. galten.

1277 in der Vasten kamend in 14 Tagen 12 grosser Erdidem.

1289. Wohlfeile. Die drei letzten Monat warend so warm, dass vill Boümen anfiengend blüen.

1292 Mitte Sommer so ernsthaft Wetter, dass es Stein wie Hust gab; der Wind riss viele Bäume aus.

1294. Grosser Erdbidem zu Winterthur.

1296. Im Sommer entsetzlicher Wolkenbruch.

1303 wurd der Ryn under Basell so klein, dass er kein Schiff mocht tragen.

1317 starben viel Menschen vor Hunger. Ein Viertel Korn galt 3 ß.

1321. Viel Wein.

1329. Viel Wein.

1333. Um VI 24 starkes Gewitter mit Wolkenbruch. Jedermann vermeinte der jüngste Tag wäre vorhanden.

1334. IV 23 starker Reif. Reben erfroren.

1338 unzellich viel Heustöffel; flugend so dickh, dass sie ganz finster machtend. In diesem und den zwei folgenden Jahren gab es sehr viel Korn. Wohlfeile.

1342. Unerhörte Wassergüsinen, dass fast alle Flüss ausgetreten, ud die Under Brugg zu Zürich musst beschwehrt werden. Bei dem unablässigen Regenwetter ist aller Saamen im Feld zu Grund gegangen, worauf klägliche Hungersnoth.

1348 I 25 grosser Erdbidem.

1353 abermahl unsegliche Menge von Heuschrecken.

1356 geschahen die grossen Erdbidem als Basel verfiel und allenthalben viel guter Schlösser zerbrachend: es hats by einem halben Jahr getrieben.

1357 II—IV starbend viel Leuth und Vieh von Hunger und Frost. Im Sommer grosse Hitze. Theurung.

1360. Sunn erlosch gar, dass es heitter tags gantz finster war. Wenig Heu.

1362 Frühling kalt, dagegen sehr heisser Sommer. Darau sehr kalter und schneereicher Winter, bis am Charfreitag innert 24 Stunden alles aufgethaut. Auch der Zürichsee war zugefroren, und giengend die Aenten und Seevögel zu Zürich uff den Gassen ummen von Hungers wägen.

1364. Mitte August sehr viel Heustöffel. Man läutet die Gloggen wieder sie als wieder das Wetter.

1367 Herbst kalt. Trauben erfroren.

1372 Herbst kalt.

1376 Viel Wein und Korn.

1385 Heisser, trockener Sommer. Wein gut und viel, aber Korn theuer.

1394 Von Weihnachten bis Merz kalt und viel Schnee. Letzterer ging ohne Regen ab. Sommer heiss und 13 Wochen ohne Regen. Etliche Sommerfrücht wurdend gesäyt, geschnitten ud geessen, die vast niemals beregnet worden. Viel gut Weins und Korns. Am 22 Aprellen ze Mittentag grosses Erdbidem.

1404 ward die Limmat so klein, dass man vom Rotenturn bis zum Roth Huss möcht gan.

1407 von XI 11 an 12 Wochen sehr kalt, Zürichsee zugefroren; dann Schnee ud Eis mit Regen ud warmen Winden schnell weg.

1413 Kamend vill frömder Vöglen in diese Land, dass mann den Himmel kaum vor ihnen sehen mocht, und warend kleine Vögeli wie die Buchfinken, und was ein Schaar die schatzt man einer Deutschen Meil lang ud ¼ einer Meil breit. Die Alten sagten, es bedeute frömd Volk, das in diese Land kommen sollt, das geschah auch, dann das General Concilium ward gen Constanz geleit, dahin kam Papst, Kayser und aus aller Christenheit viel Volks.

1419 warm und fruchtbar. Anfang Mai reife Kirschen und Erdbeeren, an Macia Magdalena zeitige Trauben. Wohlfeille: Ein Viertel Korn 3 β.

1421 hat das ohngewohnliche Schnee und Regenwasser, so auf Barbaratag angefangen und 10 Tag ohne aufhören gewähret, alle Bäch und Flüss dermassen aufgebläht, dass sie unsäglichen Schaden gethan.

1428 Trockener Herbst bis Martistag, wo grosser Schnee fiel.

1432 Januar sehr kalt. Hungersnoth.

1433 Am St Sebastianstag in der Nacht zwischen 8 und 9 ein Erdbidem.

1435 Sehr kalter Winter. Zürichsee und Bodensee zugefroren.

1437 Ehe das Korn geschnitten starker Hagel im Grüninger- und Kyburger-Amt, im Thurthal, Toggenburg und Thurgau.

1442 An der Fassnacht grosser Schnee, der nachher ohne Schaden abging. Ausbündig gut volkommen Jahr.

1443 Kalter Winter. Noch V 3 schneit es den ganzen Tag.

1445 Guter Winter und warmer Merz, so dass viel Blüthe hervorkam; aber IV 11—12 so viel Schnee und so kalt, dass alles zu Grunde ging.

1448 IV 23 kalt ud Schnee; hierauf 10 Tage strenger Winter. Wein wohlfeil.

1450 gefror der Wein an villen Orten an den Reben.

1465 Wein sehr sauer und fast unverkäuflich. Men braucht ihn zum Pflaster anrühren, und er wird ausgerufen: Man gibt ihn um ein Nuss, wer kein Geld hat, der komm suss.

1473 Schon II 2 — IV 10 heiss und sehr trocken; dann einige Zeit kalt mit Reif. Sommer sehr heiss ud dürr. Von Ostern bis Bartholome kein Regen. Weinlese zum Theil im August. Zweite Blüthe im October.

1474 VI 29 Sturmwind. Viel Korn, Obst und Wein.

1479 Anfang warm und trocken; VI meist Regenwetter, dagegen VII 4 — IX 29 und X 9 — Anfang XI kein Regen; viel Korn, Obst und guter Wein.

1480 Sommer sehr nass und kalt; Herbst spät und Wein sauer. Im Wintermonat noch frische Kirschen an den Bäumen.

1481 sehr kalter Winter. Unbeständig Jahr mit Regen und Ungewitter; daher wenig Korn und saurer Wein.

1482 Theurung. III 1 um 3 Uhr Nachmittags erlöscht die Sonn.

1483 Gutes Jahr an Korn und Wein.

1484 Sehr schönes und warmes Jahr; ausserordentlich viel und guter Wein. Auch Ende Jahres warm.

1485 kamend um das Neujahr grosse Schaaren Vögel in der Grösse eines Buchfinken, dass es einem dunckte, es gäb ein Finsternuss. Am St Gregoriustag in der Fasten was eine gantze Finsternuss der Sonnen, währet ein Viertel einer Stund.

1487 fiellend drei grosse Reiffen, die Trauben wurdend an Rüben als wärend sie gesotten.

1491 war gar ein kalter Winter, dann es fielend 31 Schnee auf einander, dass keiner vor dem andern abging. Dieser Schnee

g bis zur Lichtmess, da ward es warm, dass er in zwei Tag chier abging. Anfangs des Monats Mey schneyte es drei ag nach einanderen, dadurch, wie auch, die noch hierüber ngefallenen kalten Reiffen und Hagelwetters die Wein- und orngewächse theils erfrört, theils erschlagen, und hiemit vieler rten grosse Theurung verursacht worden. — Der Zürichsee berfror 3mal.

1495 Früchte sehr wohlfeil.

1497 war der Winter so warm, dass nit ein Glas mit Wasser hätte mögen gefrieren: ausgenohmen am Weynachtabend gefror es ein wenig; aber in der Nacht fieng es wiederum an zu regnen. Der Frühling, Sommer und Herbst waren warm und trocken.

1501 im Frühjahr theuer. Um Zürich Hagel.

1502 Mitte Mai ungewohnte Kälte. Nachher viel Hagel. Theurung.

1503 Winter sehr kalt. Sommer sehr heiss und trocken.

1504 guter Wein.

1505 Winter kalt. Sommer gut und fruchtbar.

1506 Winter kalt. Viel Ungeziefer.

1508 V 28 grosse Wassergüssin.

1509 Von Ende Mai bis Anfang September sehr heiss und trocken. Fast alle Brunnen abgestanden. Korn und Wein vorzüglich, aber wenig Heu.

1511 Viel Regen, grosse Wasser.

1513 Schon von Martinstag an kalt, und vor Weihnacht Schnee.

1514 I 10 Zürichsee, etc. zugefroren; I 25 plötzliches Thauwetter. Von VI 21 an veränderlich, nie eine Woche lang schön. IX 29 Schnee, am folgenden Tag heiss und Gewitter. XII 30 Sturm.

1515 V 25 bis VIII 21 fast ununterbrochen Regen.

1516 Sommer warm und trocken. VII 15 Ende der Erndte. IX 11 Ende der Weinlese und vortrefflicher Wein.

1517 Winter kalt. IV 25 Schnee. Sommer warm und dürr. VII 21 Hagel.

[illegible] [illegible] das Vieh auf die Weid am St Cathrinatag [illegible] [illegible] alle tag können thun bis an St Stephans- [illegible] [illegible] Jahr wass der gross Hagel zu Bern.

[illegible] grosse Wassergussin.

[illegible] [illegible] aber von August an noch warm [illegible] guter Wein.

1527 Ein starker Wind trieb aus dem Thurgau grosse [illegible] Heuschöffel herbei, welche hatten 4 Flügel, warend [illegible] und [illegible], und thatend den Menschen grossen Schaden. VIII 28 und 29 grosse Reifen. IX 23 Reben erfroren. Saurer Wein.

1530 Im Sommer viele Platzregen und VI 10 ein Gewitter. Erndte spät viel Haber, aber wenig Korn. Herbst kalt und [illegible] Schnee. Nachher schön und warm bis Ende Jahres.

1530 Winter warm bis III 29, dann Regen, Schnee, Reif. [illegible] IV 6 und 7 Reif. Juni warm und zu Ende Erndte. VII 3 Regen — 8 und 9 schön. — 19 Gewitter am Jrchel. VIII 1—15 [illegible] und veranderlich, nachher bis 21 heiss, dann regnerisch [illegible] Ende Monats. Gute Erndte, aber Heu durch Regen ver- [illegible] XII 6 Schnee, und von da bis 26 kalt und Schnee, der [illegible] durch warmen Wind abging.

1531 Hornung warm bis 22, dann kalt und Schnee bis III 17 [illegible] nachher noch kalte Morgen mit Reif bis gegen Ende April; [illegible] und 11 Nebel und IV 22 starker Reif: V 18 Regen, 20 um [illegible] Hagel in Ellsau, Räterschen, Wiesendangen und Ricken- [illegible] 25 und 26 Regen; von Anfang Juli bis in den Herbst [illegible] Gewitter, zum Theil mit Hagel; Ende Juli gute und reiche [illegible] September 20 zu Nacht hat Hans Meyer Burger und [illegible] kleinen Raths gesehen am Himmel gegen Ellgau, dass die [illegible] warend wie eine Statt, und gegen Kyburg auch an [illegible] zwei Berg und ein Schloss, ist alles feurin gsin anzu- [illegible] (Nordlicht); IX 29 Beginn der Weinlese; Winteranfang [illegible] kein Schnee blieb länger als zwei bis drei Tage [illegible] ein Schnee.

[illegible] gelinde; Februar 2—15 schneite es jede[illegible] Thauwetter und Regen ein, wodurch die Schnee

masse etwas vermindert wurde, aber erst III 26 war aller Schnee verschwunden; April 16 war Reif, 17 Schnee; Mai war warm, und zu Ende fand man blühende Reben und reife Kirschen.

1534 Winter sehr kalt. Sommer sehr trocken und warm; Ende Juli reife Trauben.

1535 V 19 fuhr ein Hagelwetter von Rümlang über Rorbass, Dättlikon, Buch, Andelfingen, Marthalen, Rudolfingen und Diessenhofen bis nach Bibrach hinaus. VII 25 fuhr ein heftiges Gewitter über das Zürichgebiet ud Thurgau; in Winterthur schlug es von 10—15 Uhr bei 100mal.

1536 Sommer sehr heiss. VI 24 brachte man neues Korn auf den Markt, Mitte Juli fand man reife Trauben. Der Wein wurde gut und sehr stark.

1537 war der Sommer sehr reich an Gewitter und Hagel: so entleerte sich z. B. VIII 2 ein Gewitter über Brütten, 7 über Winterthur.

1538 Winter von Martini bis in die Fasten sehr mild, so dass sich Reben und Bäume sehr früh entwickelten, bis IV 16 ein starker Reif alles erfrörte. XII 20 furchtbarer Schneesturm.

1539 war in Zürich und Winterthur eine sehr ergiebige Weinlese.

1540 Trockener Frühling und sehr heisser Sommer. Es war eine solche beständige Dürre, dass das Erdrich dermassen aufgespalten, dass man an etlichen Orten darauf sitzen ud die Füss in die Spält henken konnt. Korn und Wein gab es viel und gut. Im Herbst sah man an Aepfel- und Birnbäumen neue Blüthen. Im ganzen Jahr regnete es nur viermal, dagegen gab es Nachts grosse Thau.

1541 Winter kalt, aber wenig Schnee. III 23 Wolkenbruch. Sommer sehr heiss. VII 7 Hagel von Neftenbach über Veltheim und Winterthur nach Seuzach, Altikon, ins Thurgau und bis Lichtensteig, — und am folgenden Tag wieder Hagel in Winterthur. Wo es nicht gehagelt, wurde der Wein sehr gut.

1542 IV 27 um 2 Uhr Gewitter; VIII 5 Platzregen, 9 Gewitter mit Platzregen.

1543 VIII 12 von 8 bis 12 Uhr starkes Gewitter in Winterthur, Bülach, etc.

1544 Kalter Winter. Uff Sonntag Letare grosse Wassergüsy.

1545 III 31 Töss sehr gross; V 5 Schnee; Sommer heiss; Herbst warm und trocken; guter Wein.

1546 V 4 grosser und schädlicher Schneefall.

1547 im Februar viel Schnee, III 1 Donner.

1548 III 8 oder 9 Gewitter, sonst kalter März. VII 12 starkes Gewitter mit Platzregen. IX 25, 26 und 27 Reif, der den Wein grösstentheils vernichtet. Trockener Herbst.

1549 I 20 furchtbar kalte Bise. III 13 sehr warm und Donner. VI 22 kalter Wind, Regen, Riesel, Schnee.

1550 II 24 warm, Gewitter; IV 18 Gewitter mit Hagel, 19 Regen und Sturm; V 3 Reif, 8 Gewitter mit Hagel.

1551 Anfang sehr kalt; VIII 11 von 5- 6 Uhr Gewitter; IX 29 grosser Schnee, der eine Woche lag, aber der einzige des Winters blieb.

1552 VI 1 von 6—7 Uhr Gewitter am Irchel; VII 23 zwischen 6 und 7 grosser Hagel. Ist das Wetter angangen im Flaachthaal, ist den Rhin uffzogen und das Flachthal uff und an der Dur uffhin, auch etlwann witt, hett den win übel gschlagen, und so nit ein grosser Wind wäre kümen, so wer das Wetter über Winterthur auch kümen, der Wind hett es aber gegen den Rhin überhin triben. Sonst gutes Jahr an Wein und Korn.

1553 gutes Jahr an Korn und Wein. VI 19 war die Eulach sehr gross.

1555 XI 3 grosser Schnee.

1556 I 4 von 7—8 Uhr St. Elmsfeuer, 15 zwischen 4 und 5 Uhr Morgens Sturm, Regen, Hagel und wieder St. Elmsfeuer an der Spitze des Kirchthurms. III 31 heisser Tag, und darauf in der Nacht heftiges Gewitter. X 23, 24 und 25 grosse Kälte und Trauben erfroren.

1557 I 24 geht in der Nacht aller Schnee ab. VII 18 furchtarer Gewittersturm. VIII 24 und 25 so anhaltender und starer Regen, dass die Eulach anschwillt.

1558 VI 12 grosse Wassergüsin in Schaffhausen. VII 26 ewitter, 31 von 4–5 furchtbarer Sturmwind.

1559 Winter gelinde. Schon Ende April blühende Trauen und reife Erdbeeren, Mitte Mai reife Kirschen und Ende uni Erndte. IX 15 Regen und Sturm. Vortrefflicher Wein. I 17 und 18 kalt und viel Schnee.

1560 V 31 zwischen 5 und 6 Uhr grosser Hagel von Luern her über Zug, Horgen, Meilen, Stäfa nach dem Hörnli. X 10 Platzregen. Herbst warm, neue Veilchen und reife Erdeeren. XII 28 um 6 Uhr Morgens Nordlicht in Winterthur nd Zürich.

1561 Winter kalt, bis II 6 plötzliches Thauwetter. Sommer eiss und viel Gewitter, namentlich VII 6 grosses Hagelwetter on Höngg und Zürich bis ins Thurgau und nach Constanz; nd VII 12 Hagel in Winterthur. X 6 von 6—8 Uhr Morgens tarker Sturm in Zürich und Winterthur.

1562 VI 5 von 7—8 Uhr Gewitter mit Hagel. VI 29 — VII 3 eständiger Regen. Sonst gutes Jahr mit viel Obst und Wein.

1563 V 25 Wolkenbruch zu Neftenbach. X 6 Schnee. XII 13 on 5—6 Uhr Morgens Gewitter.

1564 X 7 Gewitter mit Hagel.

1565 I 27 grosser Schnee und folgenden Tags starker Sturm. II 11 von 1—2 Uhr Morgens Gewitter. X 10 fand man wieder eife Erdbeeren.

1566 II 3 war es so warm, dass die Wyber und Kind hand n der Gassen gespunnen. III 24 fiel ein grosser Schnee, der V 13 mit Regen rasch abging. V 15 Gewitter mit Platzregen.

1567 V 3 Reif. VI 1 Gewitter in Oberglatt. XI 14 Geitter.

1568 Nachdem zu Martini ein kleiner Schnee gefallen, er nur einen Tag liegen blieb, wurde es wieder so warm, ass man nicht einzufeuern brauchte, und in Zürich am Neuhr auf dem Hof den Abendtrunk nehmen konnte. Nach Ende

Januar wurde es dagegen sehr kalt, und es lag bis gegen Ende März viel Schnee. VIII 27 auf 28 grosse Regengüsse. IX 14 Wolkenbruch zu Neftenbach, Rorbass und der Enden.

1569 III 8 von 6—7 Uhr Nordlicht. IV 12 gefroren und Schnee.

1570 Frühling kalt. VIII 2 von 3—4 Uhr starker Hagel mit Sturm. XII 1—2 starker Regen in Winterthur, auf den Bergen dagegen Schnee, der am 3. mit warmem Wind abging und grosse Wasser veranlasste.

1571 Ende vorigen und Anfang dieses Jahres fiel viel Schnee, der bis in Februar liegen blieb. III 2 Nordlicht. VII 11 Nachts Gewitter in Rheinau, und in derselben Woche grosser Hagel im Thurgau. IX 29 von Mittag an Sonne ohne Glanz und blutroth. Von XI 11 an kalt und viel Schnee.

1572 I 7 Regen und warmer Wind, 16 zwischen 8 und 9 Uhr sonderbare Heitere gegen Osten, die drei Stunden andauerte. IV 26 Regen, Riesel, kalt, 27 Reif. V 7 von 5—6 Uhr Gewitter über Zürich. IX 27 um 6 Uhr Feuerkugel mit langem Schweif und starker Detonation. Von Martini an grosse Kälte und viel Schnee.

1573 I 7 Regen mit warmem Wind. Nachher aber noch langer Winter, ja noch IV 19 Schnee und 20—22 starker Reif. VII 22 Wolkenbruch. XII 20 Erdbeben.

1574 Viele Gewitter, z. B. VI 25 zu Pfungen. Reben erfroren und wenig Wein.

1575 VIII 8 Gewitter in Nürenstorf. Viel Korn und Wein.

1576 Frühling kalt, noch IV 30 und V 1 starker Reif. Im August verschiedene starke Hagelwetter von Genf her über die ganze Schweiz.

1577 Im Juli kalt und Schnee, so dass man das Vieh ab den Alpen treiben musste; auch viel Regen.

1578 Ziemlich viel und guter Wein.

1579 IV 16 kalt und Schnee. Reben und Korn erfroren.

1580 Viel und guter Wein. An einigen Orten Früchte und Reben vom Hagel zerschlagen.

1581 IX 25 so starker Reif und kalt, dass die Weinlese folgen musste.

1582 Sommer trocken. Viele Früchte und guter Wein.

1583 viel und guter Wein.

1584 Viele Gewitter und Hagelwetter, sonst Sommer trocken. Viel und guter Wein.

1585 März warm und trocken, ja Trauben und Roggenähren zu sehen. Wein gut.

1586 Saurer Wein.

1587 Winter sehr kalt und Zürichsee zugefroren. VI 24 kalt zum Einheizen. Mittwoch nach Verenatag Regen und Schnee. Viel Wein aber sauer.

1588 Wenig und saurer Wein.

1589 Wenig Wein.

1590 Herrlicher Wein.

1591 Viel Korn und viel saurer Wein.

1592 I 13 Sturm. VI 19 Sturm in Glattfelden. Wenig Wein.

1593 Viel und guter Wein.

1594 V 11 Schnee. Wenig und saurer Wein.

1595 Wenig, aber gutes Korn.

1596 Winter gelinde, nur zweimal Regen und dreimal Schnee. Im Januar Violen und Märzenblümchen. Erndte regnerisch.

1597 Wenig und saurer Wein. Noch Mitte October mussten die Trauben mit Schläglen verschlagen werden.

1598 fielen vom I 1 — II 28 nicht weniger als 25 Schnee. VI 4 kalt zum Einheizen. Viel und guter Wein.

1599 Schon Mitte Mai blühende Trauben, reife Kirschen und Erdbeeren. Viel Korn. Ende Juli reife Trauben und IX 7 Beginn der Weinlese. Viel und vortrefflicher Wein.

1600 Wenig und saurer Wein.

1601 IX 8 um 1 Uhr Morgens Erdbeben, 15 kalt und Schnee. Wenig und saurer Wein.

1602 Winter gelinde. März und Anfang April schön, nachher kalt und IV 20 Reif. VI 17 Gewitter und überhaupt ge-

witterreicher Sommer. VI 28 um 6 Uhr Morgens [illegible]
Wenig Wein.

1603 Sommer trocken, und nach Mitte Juni neues [illegible]
Mitte September Weinlese. Noch nach Mitte November w[illegible]
und trocken, ja neue Blüthen zu sehen.

1604 Sommer trocken. Gutes Jahr an Korn und Wein.

1605 Sommer trocken, aber viel Ungeziefer. Viel u[illegible]
sehr guter Wein. Gegen Ende Jahres kalt, viel Regen u[illegible]
Schnee.

1606 I 10 Sturm. Sommer kalt und regnerisch. Wen[illegible]
und saurer Wein. November warm, Blumen und reife Er[illegible]
beeren.

1607 Wenig aber guter Wein. Herbst überall stürmisch
Anfang Dezember grosser Schnee, der bis in den folgende[illegible]
Februar liegen blieb, und überhaupt kalter Winter.

1608 Winter sehr kalt, schneereich und lange. März k[illegible]
und regnerisch. Sommer regnerisch und doch etwa Hage[illegible]
Wenig Früchte und wenig sauren Wein. Diess Jahr wurd[illegible]
geheissen das grosse Winterjahr.

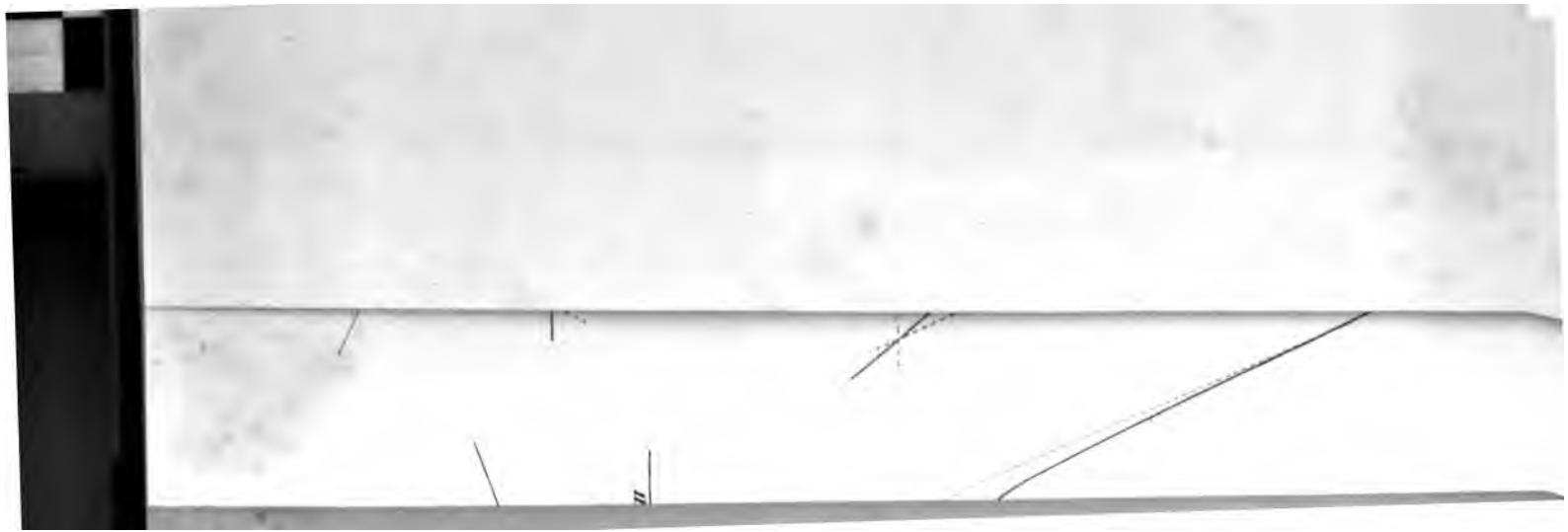
1609 Winter warm, und Anfang Februar reife Erdbeeren
Nach der Erndte regnerisch. Wein sauer. Herbst kalt. X
Reif, 10 Schnee.

1610 Sommer trocken. Weinlese vor Ende Septembe[illegible]
sehr reich und gut, überhaupt grosser Herbst.

1611 Sommer sehr heiss, namentlich VI 23—25, wo ei[illegible]
zum Brennen warmer Wind gieng; VI 21 reiche Kornerndte
Von VI—XI starben zu Winterthur an der Pestilenz 1100 Per-
sonen. Herbst reich an Wein. XII 21 sehr kalt.

(Forts. folgt.)

[R. Wolf.]



Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 à 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Neun Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1864 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Naturwissenschaftliches Prachtwerk!

Die Eier der europäischen Vögel, nach der Natur gemalt von F. W. J. Bädeker. Mit Beschreibung des Nesthaues bearbeitet mit L. Brehm und Paessler. In zehn Lieferungen von je acht Tafeln in Farbendruck. Gross Fol. Subscriptionspreis jede Lieferung 4 Thlr. — Lieferung 1—7 sind erschienen.

Zu Bestellungen darauf empfiehlt sich

S. Höhr in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer.

Vierteljahrsschrift

der

aturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

V. 10 no. 2

Zehnter Jahrgang. Zweites Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1865.

Inhalt.

Seite

Deschwanden, über die centralen oder polaren Projektionen von vier beliebigen Punkten 97
Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . . . 142

Deschwanden, Witterungs-Notizen aus Lorenz Bünti's Stanzer-Chronik 165
Wolf, Auszüge aus verschiedenen handschriftlichen Chroniken der Stadtbibliothek in Winterthur 174
— Notizen zur schweizerischen Kulturgeschichte . . . 190

Ueber die centralen oder polaren Projektionen von vier beliebigen Punkten.*)

Von

W. von Deschwanden.

1. Die Parallelprojektionen von vier Punkten, oder von drei, von einem Punkte ausgehenden geradlinigen Axen mit gegebener Länge und gegenseitiger Richtung, sind der Gegenstand mehrfacher Untersuchungen gewesen. Sowohl die orthogonalen als schiefen Parallelprojektionen von rechtwinkligen und schiefen Axensystemen sind vorzugsweise seit der Zeit einer eingehenden Betrachtung unterworfen worden, als die axonometrische Darstellungsart von Gegenständen aus dem Gebiete der Technik und verschiedener Zweige der Naturwissenschaften eine umfassendere Anwendung gefunden hat.

Den Polarprojektionen von vier Punkten oder drei Axen wurde dagegen bisher nicht so viel Aufmerksamkeit geschenkt. Gleichwohl verdienen sie dieselbe wohl in noch höherem Masse als die Parallelprojektionen, indem sie, als der allgemeinere Fall, die letztern als einen einzelnen Spezialfall in sich begreifen und ausserdem auch für die praktische Anwendung, nämlich im Gebiete der Linienperspektive, von hervorragender Bedeutung sind.

*) Anmerkung. Statt des Ausdruckes: Projektionscentrum wird in diesem Aufsatze der Kürze wegen der Ausdruck: Pol, also auch statt Centralprojektion, Polarprojektion u. s. f. gebraucht. Verwechslungen mit den andern gebräuchlichen Bedeutungen des Wortes Pol können nicht vorkommen.

2. Eine umfassende Untersuchung des Zusammenhanges, welcher zwischen allen, bei diesen Projektionen vorkommenden Grössen besteht, kann nicht von ganz geringem Umfange sein, denn die Zahl dieser Grössen ist ziemlich bedeutend und die zwischen ihnen bestehenden Verhältnisse sind manigfaltig. Eine erschöpfendere Behandlung dieses Gegenstandes mag daher einer grösseren, selbstständigen Abhandlung vorbehalten bleiben, während in dem engen Rahmen dieser Zeitschrift nur eine der zunächst liegenden und zugleich für die Anwendungen wichtigsten hierher gehörenden Fragen erörtert werden soll. Unter der Voraussetzung nämlich, dass im Allgemeinen eine Polarprojektion eines Punktes auf einer Ebene ebenfalls ein Punkt ist, soll angenommen werden:

> Die gegenseitige Lage von vier Punkten A, B, C, D im Raume, sowie vier beliebige Punkte a, b, c, d auf einer Ebene seien gegeben; man untersuche, unter welchen Umständen die letztern als eine Polarprojektion der erstern betrachtet werden können, wo alsdann der Pol liege und was für eine Lage die vier Punkte im Raume zur gegebenen Ebene haben.

Bevor auf die Beantwortung der Frage selbst eingetreten wird, ist zu bemerken, dass die gegenseitige Lage der vier Punkte A, B, C, D auf sehr verschiedene Weise gegeben werden kann. Entweder können die sechs zwischen ihnen befindlichen Entfernungen, AD, BD, CD, AB, AC und BC, oder nur drei Entfernungen AD, BD, CD und die zwischen diesen Linien enthaltenden Winkel, oder die, zwischen den durch sie bestimmten Ebenen, enthaltenen diedrischen

Winkel, u. s. w. gegeben sein. Für die vorliegende Untersuchung wird es am zweckmässigsten sein, drei Entfernungen AD, BD, CD und die drei, zwischen diesen drei Linien liegenden Winkel, als gegeben zu betrachten. Dabei soll:

$\angle ADB$ als $\angle C$
$\angle ADC$ „ $\angle B$ und
$\angle BDC$ „ $\angle A$

bezeichnet werden.

Ausserdem wird statt der absoluten Längen AD, BD und CD nur das Verhältniss derselben zu einander in den folgenden Betrachtungen als gegeben angenommen werden; denn wenn die Lage des Poles und der vier Punkte im Raume auch nur für einen einzigen Werth ihrer absoluten Entfernungen bekannt ist, so kann ihre Lage für beliebige andere, aber im gleichen Verhältnisse zu einander stehende Entfernungen dadurch leicht gefunden werden, dass man die ganze Gruppe von Punkten dem Pole mehr genähert oder von demselben entfernt denkt, dabei aber die Linien AD, BD und CD stets parallel mit ihrer ursprünglichen Lage voraussetzt. Aus demselben Grunde ist es gestattet, einen der vier Punkte A, B, C, D an eine beliebige Stelle der ihm entsprechenden projizirenden Linie zu verlegen, und es wird daher im Folgenden stets angenommen, der Punkt D falle mit seiner Polarprojektion d auf der gegebenen Ebene zusammen. Für denselben wird entweder die Bezeichnung D oder d beibehalten werden, je nachdem er als ein Punkt des Raumes oder als ein Theil der Polarprojektion betrachtet werden soll.

3. Ausser den bisher genannten Grössen werden ferner noch in die Betrachtung verflochten werden:

Die Fluchtpunkte der Linien DA, DB, DC, AB,

AC und BC, welche mit (A), (B), (C), (AB), (AC) u. (BC) bezeichnet werden sollen. Unter diesen Fluchtpunkten werden diejenigen Punkte verstanden, in welchen die Geraden, welche man vom Pole aus parallel zu den Linien DA, DB . . . ziehen kann, die Projektionsebene schneiden. Es geht daraus hervor, dass (A) stets irgendwo auf der Geraden da oder ihrer Verlängerung, (B) stets auf der Geraden db, überhaupt: dass jeder Fluchtpunkt stets auf der Polarprojektion der Linie, welcher er angehört, oder auf den Verlängerungen dieser Projektion liegen muss.

4. Nach diesen vorbereitenden Bemerkungen kann zur Behandlung der oben gestellten Hauptfrage selbst geschritten werden.

In Fig. 1 seien a, b, c, d die vier auf der Projektionsebene, die hier zugleich als Zeichnungsebene angenommen wird, gegebenen Punkte, welche als Polarprojektionen der im Raume gedachten Punkte A, B, C, D betrachtet werden sollen. Ferner seien für irgend eine der Aufgabe entsprechende Lage der Punkte A, B, C, D und des Poles, der mit P bezeichnet werden mag, (A), (B) und (C) die Fluchtpunkte der Linien DA, DB und DC.

Alsdann liegt der Fluchtpunkt der Linie AB im Durchschnittspunkte von ab mit (A) (B), denn ausserdem, dass er in ab oder der Verlängerung dieser Linie liegt, muss er sich auch auf (A) (B) oder deren Verlängerung befinden. (A) (B) ist nämlich die Schnittlinie der im Raume befindlichen Ebene PAB mit der Projektionsebene, und die Linie P (AB) liegt, da sie parallel mit AB ist und durch P geht, in der Ebene PAB; sie kann also die Projektionsebene nur in der Schnittlinie (A) (B) treffen. Ebenso liegt der Flucht-

punkt (AC) der Linie AC auf dem Durchschnittspunkte der Linien ac und (A) (C) oder ihrer Verlängerungen.

5. Unter der Voraussetzung, dass alle fünf Fluchtpunkte (A), (B), (C), (AB) und (AC) die richtige Lage haben, finden ferner folgende Verhältnisse statt: es ist:

$$P\ (A) \# DA,\ P\ (B) \# DB,\ P\ (C) \# DC,$$
$$P\ (AB) \# AB,\ P\ (AC) \# AC,$$

und daher:

1. $\angle\ (A)\ P\ (B) = \angle\ ADB = \angle\ C$
2. $\angle\ (A)\ P\ (C) = \angle\ ADC = \angle\ B$
3. $\angle\ (B)\ P\ (C) = \angle\ BDC = \angle\ A$
4. $\angle\ (B)\ P\ (AB) = \angle\ ABD$
5. $\angle\ (C)\ P\ (AC) = \angle\ ACD.$

Daraus aber folgt, dass der Pol P in folgenden fünf Rotationsflächen liegen muss:

Erstens in der Rotationsfläche, welche durch Drehung des Kreisbogens $(A)\ P^c\ (B)$ um die Linie (A) (B) erzeugt wird, unter der Voraussetzung, dass dieser Kreisbogen dem Peripheriewinkel $(A)\ P^c\ (B) = \angle C$ entspricht. Alsdann in der Rotationsfläche, welche durch Drehung des, dem Peripheriewinkel $(A)\ P^b\ (C) = \angle\ B$ entsprechenden Kreisbogens $(A)\ P^b\ (C)$ um (A) (C), sowie in derjenigen, welche durch Drehung eines durch (B) und (C) gehenden, dem Peripheriewinkel $\angle\ A$ entsprechenden Kreisbogens um die Linie (B) (C) entsteht. Dabei muss ausserdem:

6. $(A)\ P^b = (A)\ P^c$

sein, weil diese beiden Linien im Raume in ein und dieselbe Linie zusammenfallen. Ferner liegt P in den beiden Rotationsflächen, die durch die Drehung der Kreisbogen $(B)\ P^b\ (AB)$ und $(C)\ P^c\ (AC)$, welche den Peripheriewinkeln $(B)\ P^c\ (AB) = \angle\ ABD$ und $(C)\ P^b$

$(AC) - \angle ACD$ entsprechen, um die Linien (B) (AB) und (C) (AC) entstehen.

Durch die drei ersten Rotationsflächen werden die zwischen den Linien AD, BD und CD liegenden Winkel $\angle A$, $\angle B$ und $\angle C$, durch die beiden letzten die Längenverhältnisse dieser Linien bestimmt.

Je zwei der zwei ersten und der zwei letzten Rotationsflächen schneiden einander in Kreisen, nämlich die Rotationsflächen (A) P^c (B) und (B) P^c (AB) in dem Kreise, welcher durch Drehung des Punktes P^c um die Linie (A) (B), und die Rotationsflächen (A) P^b (C) und (C) P^b (AC) in dem Kreise, welcher durch Drehung des Punktes P^b um die Linie (A) (C) entsteht. Der Punkt P muss mithin im Durchschnittspunkte dieser beiden Kreise liegen, was nur dann möglich ist, wenn, in Uebereinstimmung mit der sechsten Bedingung, die beiden Linien (A) P^c und (A) P^b gleich lang sind. Die Bedingung, dass P auch noch auf der fünften der oben genannten Rotationsflächen liegen muss, ist gleichbedeutend mit der Forderung, dass die drei Linien (B) (C), (B) P^c und (C) P^b miteinander ein Dreieck bilden müssen, dessen Winkel bei P^c P^b gleich dem Winkel $\angle A$ ist. In der Figur 1, in welcher (B) $P^a = (B)$ P^c und (C) $P^a = (C)$ P^b gemacht wurde, stellt (B) (C) P^a dieses Dreieck vor.

Nachdem hiedurch die Lage bezeichnet worden ist, welche der Pol P im Raume haben muss, ergiebt sich aus Folgendem diejenige der vier Punkte A, B, C, D. Der Punkt D kann, der Voraussetzung zufolge, auf den Punkt d gelegt werden. Die Punkte A, B, C liegen alsdann erstlich in drei Linien DA, DB, DC welche beziehungsweise mit den Linien $P(A)$, $P(B)$, $P(C)$ parallel sind, ausserdem aber noch in

n drei Linien Pa, Pb und Pc, weil a, b, c die olarprojektionen von A, B und C sein sollen. Die ei letztgenannten Punkte liegen also in den Durch- hnittspunkten von DA mit Pa, von DB mit Pb und on Dc mit Pc. Sobald man P kennt ist es also leicht e vier Punkte A, B, C, D nach irgend einer der ekannten Methoden, z. B. durch orthogonale Pro- ktionen, genau zu bestimmen und darzustellen.

6. Auf diese Weise bestimmt sich die Lage des oles und der vier Punkte A, B, C, D zur Projektions- ene, wenn eine richtige Lage der drei Fluchtpunkte), (B) und (C) bekannt ist. Da sich diese Punkte er nicht unter den gegebenen Grössen der Aufgabe finden, so müssen sie zuerst aufgesucht werden, d die ganze Aufgabe ist als gelöst zu betrachten, bald es gelungen ist, alle möglichen zusammen- hörigen Lagen der drei Fluchtpunkte (A), (B), (C) bestimmen. Diese Bestimmung kann auf folgende eise durchgeführt werden.

Es ist gezeigt worden, dass in Fig. 1 die oben geführten sechs Bedingungen erfüllt sein müssen, enn die Fluchtpunkte (A), (B) und (C) eine der ufgabe genügende Lage besitzen. Man kann nun esen Satz umkehren und behaupten: Wenn jenen chs Bedingungen in Fig. 1 entsprochen ist, so be- den sich die genannten Fluchtpunkte in einer der ufgabe genügenden Lage, und es ist mithin nun zu igen, auf welche Weise die Fig. 1 so hergestellt erden könne, dass sie jenen sechs Bedingungen tspricht. Man kann sich zu diesem Zwecke folgendes erfahren eingeschlagen denken.

Man zeichne sich zuerst die gegebenen Winkel DB und ADC mit den gegebenen Schenkelverhältnissen

der drei Linien AD, BD und CD und verbinde die Endpunkte A und B, B und C miteinander. In den beiden hierdurch erhaltenen Dreiecken sind alsdann Winkel ABD und ACD, welche zur Herstellung von Fig. 1 verwendet werden müssen, enthalten.

Alsdann nehme man auf da oder auf der Verlängerung dieser Linie den Punkt (A) und auf db und dc oder den Verlängerungen dieser Linien die Punkte (B) und (C) willkührlich an und ziehe über (A) (B) einen Kreisbogen, welcher dem Peripheriewinkel ADB oder C, und über (A) (C) einen solchen, der dem Peripheriewinkel ADC oder B entspricht. Hierauf verlängere man die Linien (A) (B) und (A) (C) bis zu ihren Schnittpunkten (AB) und (AC) mit den Linien ab und ac oder den Verlängerungen derselben, und ziehe über den Linien (B) (AB) und (C) (AC) die zwei Kreisbogen, welche den Peripheriewinkeln ABD und ACD entsprechen. Die Schnittpunkte P^c und P^b dieser beiden Kreisbogen mit den beiden zuerst genannten verbinde man einerseits mit (A) und (B) andererseits mit (A) und (C). Die bis hierher ausgeführte Figur wird sodann den in Nro. 5 aufgestellten Bedingungen 1, 2, 4 und 5, noch nicht aber den Bedingungen 3 und 6 entsprechen.

Man lasse nun die Punkte (A) und (B) und den ganzen, mit denselben zusammenhängenden Theil der Figur unverändert bestehen, denke sich aber den Punkt (C) über die ganze Linie dc und ihre beiden unendlichen Verlängerungen hinbewegt und für jede Lage, die er während dieser Bewegung erhält, den Punkt P^b stets in gleicher Weise construirt, so wird die Länge (A) P^b alle möglichen, zwischen gewissen Grenzen liegenden Werthe durchlaufen. Liegt

(A) (P^c) ebenfalls zwischen diesen Grenzen, so wird mithin (A) P^b mindestens für eine Lage des Punktes (C) gleich (A) P^c werden, und damit die Bedingung 6 erfüllt sein. Man kann diese Lage von (C) mittelst einer Fehlerkurve finden, welche man erhält, wenn man die Differenz zwischen (A) P^c und (A) P^b jedesmal von (C) aus auf (A) (C) aufträgt, und zwar, je nachdem sie positiv oder negativ ist, in der Richtung (C) (A) oder in entgegengesetzter Richtung. Wo die durch diese Punkte erhaltene Kurve die Linie *dc* schneidet, da ist der gesuchte Punkt.

7. Construirt man nun aber aus den Linien (B) (C), (B) P^c und (C) P^b das Dreieck (B) (C) P^a, so wird die Bedingung 5, die Gleichheit der Winkel (B) P^a (C) und BDC, noch nicht erfüllt sein. Um auch dieser Anforderung noch zu genügen, denke man den Punkt (B) nach und nach auf alle Punkte der nach beiden Seiten unendlich verlängerten Linie *db* verlegt, und suche für jede Lage von (B) auf die soeben angegebene Weise diejenige Lage von (C) für welche (A) P^b = (A) P^c ist. Dabei wird der Winkel (B) P^a (C) alle, zwischen gewissen Grenzen liegenden Werthe durchlaufen, und liegt nun der gegebene Winkel $\angle A$ ebenfalls zwischen diesen Grenzen, so muss es mithin mindestens eine Lage des Punktes (B) und eine zugehörige Lage des Punktes (C) geben, welche allen sechs oben gestellten Bedingungen genügen, und durch deren Bestimmung daher eine Lösung der gestellten Aufgabe gefunden ist. Will man auch den Punkt (B) durch eine Fehlerkurve bestimmen, so kann es in der Weise geschehen, dass man nach jeder Bestimmung von (C) und P^a an die Linie (C) P^a bei P^a den gegebenen Winkel $\angle A$ aufträgt und den neuen

Schenkel desselben gleich der schon vorhandenen Linie P^a (B) macht. Da wo die, durch die Endpunkte dieser Schenkel gehende Kurve die Linie *db* schneidet, ist die gesuchte Stelle des Punktes (B).

8. Auf diese Weise wird derjenige Pol und die zugehörige Lage der Punkte A, B, C, D bestimmt, welche dem beliebig angenommenen Punkte (A) und den ihm zugehörigen Punkten (B) und (C) entsprechen, insofern ein solcher Pol überhaupt möglich ist. Um aber, wie es die gestellte Aufgabe fordert, alle denkbaren, der Aufgabe genügenden Pole zu finden, muss noch ein weiterer Schritt gethan werden: Es sind dieselben Construktionen, welche zur Bestimmung des Poles für den beliebig gewählten Punkt (A) ausgeführt werden, für alle Punkte der Linie *ad* und ihrer beiden, bis in's Unendliche fortgesetzten Verlängerungen zu wiederholen. Da kein Pol denkbar ist, welchem nicht ein irgendwo auf der Linie *ad* oder auf deren Verlängerungen liegender Fluchtpunkt (A) entspricht, so erhält man auf diesem Wege alle denkbaren Pole, welche der Aufgabe genügen, mithin die vollständige Auflösung der letztern.

Um eine klare Vorstellung von der Lage aller, der Aufgabe entsprechenden Pole zu erhalten, müssen daher die Ergebnisse der soeben beschriebenen Construktionen genauer untersucht werden. Diese Construktionen bilden nur den Weg zu dem angestrebten Ziele; eine genauere Kenntniss dieses Zieles selbst werden die folgenden Betrachtungen vermitteln.

9. Die erste hier hervorzuhebende Eigenthümlichkeit der beschriebenen Construktionen besteht darin, dass sie nicht bloss für vereinzelte, sondern stets für eine Reihe unmittelbar aufeinander fol-

gender Fluchtpunkte Pole liefern. Wenn nämlich drei Fluchtpunkte (A), (B) und (C) gefunden worden sind, für welche ein Pol existirt, so giebt es im Allgemeinen auch drei unmittelbar auf jene folgende oder unendlich nahe bei ihnen befindliche Fluchtpunkte, für welche ebenfalls ein der Aufgabe entsprechender Pol besteht. Denn, wenn für eine bestimmte Lage von (A) und (B) ein zugehöriges (C) möglich sein soll, so muss die einzige Bedingung erfüllt sein, dass die Länge (A) P^c zwischen den zwei äussersten Grenzwerthen liege, welche nach Nr. 6 die Länge (A) P^b annehmen kann. Diese Grenzen werden im Allgemeinen zwei um eine endliche Grösse von einander verschiedene Werthe haben. Denkt man sich nun zuerst nur den Punkt (A) unendlich wenig auf ad, z. B. nach (A) verschoben, so wird jetzt sowohl der Werth der Länge (A) P^c als derjenige jener beiden Grenzen nur eine unendlich kleine Veränderung erleiden, und der erste wird daher auch jetzt wieder zwischen den beiden letztern liegen. Es wird daher auch jetzt wieder ein dem neuen Punkte $(A)_1$ und dem Punkte (B) entsprechendes (C) gefunden werden können, das mit $(C)_1$ bezeichnet werden mag. Den Punkten $(A)_1$ und $(C)_1$ werden zwei, ebenfalls unendlich wenig von P^c und P^b verschiedene Punkte P_1^c und P_1^b entsprechen. Lässt man sodann, ohne dass sich $(A)_1$ verändert, (B) wieder nach und nach über alle möglichen Punkte der Linie db und ihrer Verlängerungen gleiten, so erhält man eine Reihe von Lagen der Punkte $(C)_1$, P_1^c und P_1^b, welche in jeder Beziehung nur unendlich wenig von der analogen, für den Punkt (A) nach der Angabe von Nr. 7 erhaltenen Reihe verschieden ist und daher zwei

Grenzwerthe für den Winkel $(AB)_1 P_1^a (AC)_1$ ergiebt, welche auch jetzt wieder den Werth des Winkels $\angle A$ zwischen sich enthalten. Man erhält mithin auch für den Punkt $(A)_1$ eine Lage $(B)_1$ und $(C)_1$ der zwei andern Fluchtpunkte, welche der Aufgabe genügen. Dasselbe lässt sich auf ähnliche Weise für alle folgenden Lagen nachweisen, welche man dem Fluchtpunkte (A) zu beiden Seiten seiner ersten Lage auf ad anweisen kann, wobei indessen denkbar ist, dass gewisse Grenzpunkte auf ad nicht überschritten werden dürfen, wenn noch reelle Ergebnisse möglich sein sollen.

Da ferner einer jeden Gruppe von drei zusammengehörigen Fluchtpunkten (A), (B), (C), $(A)_1$, $(B)_1$, $(C)_1$ . . . . stets mindestens ein Pol im Raume entspricht, so folgt aus dem Gesagten, dass es nicht bloss einen, oder einige vereinzelte Pole im Raume giebt, welche der gestellten Aufgabe genügen, sondern dass, wenn die Aufgabe überhaupt lösbar ist, deren stets unendlich viele denkbar sind, welche in der Art aufeinander folgen, dass ein jeder von ihnen unendlich nahe bei einem zunächst vorhergehenden und einem zunächst folgenden liegt. Die sämmtlichen, der Aufgabe entsprechenden Pole bilden also im Raume befindliche Linien, welche mit dem Namen Pollinien bezeichnet werden mögen.

Es wird sich mithin jetzt darum handeln, die Eigenschaften dieser Pollinien auszumitteln, und namentlich auch nachzuweisen, ob solche Linien in allen oder nur in einigen, und in welchen Fällen sie möglich sind.

10. Zunächst muss folgende Eigenthümlichkeit der Pollinien bemerkt werden. Wenn in Fig. 1 die

Fluchtpunkte (A), (B), (C) eine der Aufgabe genügende Lage besitzen, so kann der zugehörige Pol gefunden werden, indem man die Dreiecke (A) (B) P^c, (A) (C) P^b und (B) (C) P^a um die Linien (A) (B), (A) (C) und (B) (C) so umdreht, dass die Spitzen P^c, P^b und P^a auf der einen, z. B. der vordern oder obern Seite der Zeichnungs- oder Projektionsebene, oder auch so, dass sie auf der entgegengesetzten Seite derselben zusammentreffen. Jeder der beiden Punkte P, welche man durch diese beiden Drehungen erhält, ist ein der Aufgabe genügender Pol. Diese beiden Pole haben überdiess eine symmetrische Lage zur Projektionsebene. Da nun diess von jeder Gruppe je dreier zusammengehöriger Fluchtpunkte und dem ihnen entsprechenden Pole gilt, so gilt es auch von den ganzen Pollinien. Die Pollinie, welche einer gegebenen Aufgabe entspricht, besteht daher stets aus zwei kongruenten, zu beiden Seiten der Projektionsebene und symmetrisch zu derselben liegenden Hälften. Manchmal ist es vorzuziehen, jede dieser beiden Hälften als eine besondere Linie aufzufassen, und dann kann man sagen: alle Pollinien kommen stets paarweise vor, und die beiden Hälften eines jeden Linienpaares liegen symmetrisch zu beiden Seiten der Projektionsebene.

Es folgt hieraus unmittelbar, dass die beiden Hälften eines Pollinienpaares entweder ganz getrennt, einander schneidend oder in einander übergehend gedacht werden können. Die Durchschnitts- und Uebergangspunkte der beiden Hälften müssen stets auf der Projektionsebene liegen und die Tangente an die Uebergangspunkte muss senkrecht zu dieser Ebene stehen.

Ebenso wie die Pollinien, sind auch die einer

jeden Aufgabe entsprechenden Lagen der vier Punkte A, B, C, D im Raume stets paarweise vorhanden, und die beiden, einem Paare zugehörenden Lagen sind zu beiden Seiten der Projektionsebene, in symmetrischer Stellung zu derselben.

Den wesentlichsten Aufschluss über die Natur der Pollinien erhält man durch die Untersuchung der Eigenschaften, welche sie in verschiedenen Entfernungen von den gegebenen Punkten a, b, c, d und von der Projektionsebene besitzen.

11. Man nehme zuerst an, der Fluchtpunkt (A) befinde sich auf der Linie ad unendlich nahe beim Punkte d, und untersuche die Lage der diesem Falle entsprechenden Pole. Fig. 1 verändert sich alsdann in folgender Art. Der Punkt (A) fällt nun zwischen d und a, unendlich nahe zu d. Die Punkte (B) und (C) liegen im Allgemeinen ebenfalls unendlich nahe bei d zwischen bd und cd, denn die Strecken $d\,(B)$ und $d\,(C)$ wären nur in dem speziellen Falle endlich oder unendlich gross, wenn $(A)\,(B)$ und $(A)\,(C)$ parallel zu db und dc lägen. Die Bogen $(A)\,P^c\,(B)$, $(A)\,P^b\,(C)$ und $(B)\,P^a\,(C)$ werden daher zwar immer noch den gegebenen Peripheriewinkeln $\angle\,A$, $\angle\,B$ und $\angle\,C$ entsprechen, aber ihre Sehnen $(A)\,(B)$, $(A)\,(C)$, $(B)\,(C)$ und mithin auch ihre Radien sind jetzt unendlich klein.

Die Linien $(B)\,(AB)$ und $(C)\,(AC)$, welche als Sehnen der Kreise $(B)\,P^c\,(AB)$ und $(C)\,P^b\,(AC)$ auftreten, behalten im Allgemeinen einen endlichen Werth, und daher bleiben auch die Radien jener Kreise endlich.

Hieraus folgt, dass jetzt die Bogen $(B)\,P^c$ und $(C)\,P^b$ der Kreise $(B)\,P^c\,(AB)$ und $(C)\,P^b\,(AC)$ unendlich kleine Theile von endlichen Kreislinien sind, und mithin als unendlich kleine Gerade, oder als Sehnen

er unendlich kleinen Kreise (A) P^c (B) und (A) P^b (C), mithin als identisch mit den Geraden (B) P^c und (C) P^b betrachtet werden können. Da ferner die Punkte P^c und P^b unendlich nahe bei (B) und (C) liegen, (B) (AB) und (C) (AC) aber einen endlichen Werth beibehalten so sind jetzt die Geraden, (AB) P^a und (AC) P^a parallel zu (A) (B) und (A) (C), und es sind daher die Winkel (A) (B) P^c und (A) (C) P^b gleich den Winkeln (B) P^c (AB) und (C) P^b (AC) oder ABD und ACD. Die Dreiecke (A) (B) P^c, (A) (C) P^b und (B) (C) P^a von Fig. 1 sind daher jetzt geometrisch ähnlich den Dreiecken ABD, ACD und BCD zwischen den gegebenen vier Punkten des Raumes, und die unendlich kleine dreiseitige Pyramide, deren Basis das Dreieck (A) (B) (C) in Fig. 1 und deren Spitze der zugehörige Pol P ist, ist geometrisch ähnlich der dreiseitigen Pyramide, deren Basis das Dreieck ABC und deren Spitze der Punkt D ist.

Es ist mithin jetzt leicht, die richtige Lage der Punkte (A), (B), (C) und des zugehörigen Poles zu bestimmen. Man zeichne nämlich die unendlich kleine Stelle (A) (B) (C) d von Fig. 1 in beliebig grossem, endlichem Massstabe, indem man vorerst die Richtungen da, db, dc, Fig. 2., andeutet; alsdann zeichne man das Dreieck ABC, ebenfalls in beliebigem Massstabe, und trage dasselbe in der Weise auf die Figur, dass die Ecken A, B, C auf die Linien da, db, dc oder deren Verlängerungen fallen.

Die Punkte, auf welche jetzt die Ecken A, B, C zu liegen kommen, sind die gesuchten Fluchtpunkte (A), (B), (C). Macht man ausserdem noch die Dreiecke (A) (B) P^c und (A) (C) P^b gleich den gegebenen Dreiecken ABD und ACD, und dreht man dieselben

um die Linien AB und AC, bis die Punkte P^b und P^c sich in einem Punkte treffen, dessen orthogonale Projektion P_1 ist, so ist damit auch der Pol P bestimmt. Wählt man irgend eine Linie XY als Projektionsaxe orthogonaler Projektionen, so ist es leicht die zweite orthogonale Projektion P_2 des Poles zu zeichnen.

Der zweite, symmetrisch liegende Pol hat die gleiche erste Orthogonalprojektion P_1, dagegen die zweite Projektion P_2', indem $P_2'm = P_2m$ gemacht wird.

Zieht man noch die Linien d_2A_2, d_2B_2, d_2C_2 parallel zu $P_2(A)_2$, $P_2(B)_2$, $P_2(C)_2$, und P_2A_2, P_2B_2, P_2C_2 parallel zu der zweiten Projektion von da, db, dc, d. h. parallel zu XY, so erhält man auch die zweiten Orthogonalprojektionen A_2, B_2, C_2, der drei Punkte A, B, C, deren erste Projektionen in den Verlängerungen von ad, bd, cd, bei A_1, B_1 und C_1 liegen. Die gleichen ersten Projektionen, aber auf der entgegengesetzten Seite von XY befindliche, hier der Vereinfachung der Figur wegen nicht gezeichnete zweite Projektionen, erhält man für die dem zweiten Pole P_1P_2 entsprechende Lage der Punkte A, B, C.

Denkt man sich endlich die ganze Figur wieder in den unendlich kleinen Massstab zurückgeführt, so dass der Punkt dd_1 unverändert und alle Linien parallel mit ihrer jetzigen Richtung bleiben, so erhält man die Lage des Poles und der vier Punkte für den Fall, dass (A) unendlich nahe bei d liegt.

12. Man gelangt mittelst dieser Ergebnisse zur Kenntniss folgender Eigenschaften der in unmittelbarer Nähe des Punktes d befindlichen Pole oder Pollinien und der zugehörigen Lagen der Punkte A, B u. C:

Vor Allem muss beachtet werden, dass die in Nr. 11 beschriebenen Construktionen unter allen Umständen, bei jeder beliebigen Lage der Punkte a, b, c, d, sowie bei jeder beliebigen gegenseitigen Stellung der Punkte A, B, C, D möglich sind, und hieraus folgt zunächst, dass es in unmittelbarer Nähe des Punktes d stets Pole giebt, welche jeder Aufgabe entsprechen. Zufolge Nr. 10 muss also durch den Punkt d mindestens ein Paar Pollinien gehen.

Bei genauerer Betrachtung des Weges, auf welchem Fig. 2. erhalten wurde, bemerkt man aber, dass die Zahl der durch d gehenden Paare von Pollinien grösser ist. Das Dreieck A, B, C kann nämlich mit seinen Ecken in verschiedener Weise auf die Linien da, db und dc gelegt werden. Man erhält durch folgendes Verfahren die verschiedenen Stellungen, deren es fähig ist.

Wenn in Fig. 2. der Punkt (A) zwischen d und c, der Punkt (B) zwischen d und b liegt, so fällt d auf den Scheitel des Winkels adb; befindet sich dagegen (B) auf der Verlängerung von bd, jenseits des Punktes d, so liegt dieser letzt genannte Punkt auf dem Scheitel des Winkels $\pi - adb$. Man erhält daher den geometrischen Ort des Punktes d auf der Ebene des Dreiecks ABC Fig. 3 mit Bezug auf die Punkte A und B, wenn man über AB zwei Kreisbogen Ad_1B und Am_1B zieht, von denen der eine dem Peripheriewinkel adb und der andere dem Peripheriewinkel $\pi - adb$ entspricht, und welche auf der einen Seite der Linie AB liegen, und wenn man ausserdem, da der Punkt d sich auf jeder der beiden Seiten von AB befinden kann, zwei andere, aber gleich grosse Kreisbogen $Ad_1'B$ u. $Am_1'B$ zieht, welche auf der entgegengesetzten Seite von AB liegen.

Ganz dasselbe gilt für den geometrischen Ort des Punktes d mit Bezug auf die Punkte A und C und die Winkel adc und $\pi - adc$, und dieser Ort besteht daher aus den Kreisbogen Ad_1C und $Ae_1'C$, welche dem Peripheriewinkel adc, und aus den Kreisbogen An_1C unb $An_1'C$, welche dem Peripheriewinkel $\pi - adc$ entsprechen.

Man sieht sofort, dass die Kreisbogen Ad_1B und $Am_1'B$, $Ad_1'B$ und Am_1B u. s. f. stets vollständige Kreise mit einander bilden.

Der Punkt d selbst kann mithin nur in den Durchschnittspunkten der über AB und der über AC gezogenen Kreise liegen, deren es, ausser dem Punkte A, viere giebt, die mit d_1, d_1', n_1 und n_1' bezeichnet sind. Zieht man von diesen Punkten Linien nach A, B und C, so schliessen dieselben zwischen sich die Winkel adb und adc oder deren Ergänzungen zu π ein, und zwar in allen Anordnungen, deren diese Winkel fähig sind. Nun sind aber zweierlei Anordnungen der Winkel adc und $\pi - adc$ zu den Winkeln adb und $\pi - adb$ denkbar: entweder liegt $\angle\ adc$ auf der entgegengesetzten, und $\angle\ \pi - adc$ auf der gleichen Seite der Linie ad wie der Winkel adb, oder umgekehrt. Zwei von den vier Punkten d_1, d_1', n_1, n_1' müssen daher der einen, zwei andere der andern dieser beiden Anwendungen entsprechen. Da aber dadurch, dass die vier Punkte a, b, c, d gegeben sind, auch eine dieser Anordnungen gegeben, die andere ausgeschlossen ist, so können von den vier Punkten d_1, d_1', n_1, n_1' nur zwei der gegebenen Aufgabe entsprechen, und nur diese sind daher zugleich diejenigen Stellen des Punktes d, welche der Aufgabe genügen. Es ist leicht, in jedem einzelnen Falle die

eine Hälfte dieser Punkte von der andern zu unterscheiden; so sind z. B. in Figur 3 die brauchbaren Punkte mit d_1 und d_1', die andern mit n_1 und n_1' bezeichnet, denn die Winkel Ad_1B und Ad_1C, welche gleich adb und adc sind, liegen, wie in Fig. 2a, auf verschiedenen, die Winkel $Ad'B$ und $Ad'C$, welche gleich adb und $\pi - adc$ sind, auf derselben Seite von Ad_1 und Ad_1', während die gleich grossen Winkel $An_1'B$ und $An_1'C$ oder deren Ergänzungen zu π, sowie An_1B und An_1C die entgegengesetzte Lage zu An_1' und An_1 haben.

Man erhält daher stets zwei, von einander verschiedene Stellungen des Dreieckes ABC, indem man entweder die Längen d_1A, d_1B, d_1C, wie in Fig. 2a, oder die Längen $d_1'A$, $d_1'B$, $d_1'C$ wie in Fig. 2b, von d aus auf dA, dB, dC, in der gleichen Anordnung wie in Fig. 3, aufträgt.

Man kann ferner die Strecken d_1A, d_1B und d_1C von d in Fig. 2a auch auf die Verlängerungen von da, db und dc auftragen, und dadurch eine, der Lage $(A)(B)(C)$ in gewissem Sinne entgegengesetzte, und scheinbar neue Stellung des Dreieckes ABC erhalten; allein dieselbe führt auf keine neue Pollinie, sondern nur auf die, jenseits der Projektionsebene zu denkende Fortsetzung derjenigen, welche der Stellung $(A)(B)(C)$ entspricht. Aehnlich verhält es sich mit der aus dem Punkte d_1' abgeleiteten Lage des Dreieckes ABC.

Es folgt daher aus dem soeben Gesagten, dass durch den Punkt d stets zwei Paare Pollinien gehen.

13. Ueber die Richtung, welche diese beiden Paare von Pollinien in d haben, geben die Tangenten, welche man an dieselben ziehen kann, vollständigen Aufschluss. Hat man in Fig. 2a die Punkte (A), (B),

(C) und den Pol P in beiden Projektionen in endlichem Massstabe dargestellt, so ist die Verbindungslinie des Poles P mit dem Punkte d diese Tangente. Daher sind d_2P_2 und d_2P_2' die einen Projektionen, und ist d_1P_1 die gemeinschaftliche andere Projektion der Tangenten für das erste Paar der durch d gehenden Pollinien. Die Tangenten des andern Paares werden auf ähnliche Art aus der zweiten Stellung abgeleitet, welche die Punkte (A), (B), (C) und P erhalten können.

Man sieht daraus, was sich übrigens zufolge Nr. 10 von selbst versteht, dass die beiden Tangenten der dem gleichen Paare zugehörenden Pollinien in d den gleichen Winkel mit der Projektionsebene bilden und in der gleichen senkrechten Ebene zu derselben liegen. Da ferner diese Tangenten die Projektionsebene in d im Allgemeinen schneiden, so gilt dasselbe auch von den beiden Pollinienpaaren. Eine Ausnahme hievon findet nur dann statt, wenn der Pol P in der Ebene der Punkte $(A)(B)(C)$, oder D in der Ebene von ABC liegt, d. h. wenn alle vier gegebenen Punkte im Raume der gleichen Ebene angehören, und wenn nicht zugleich in Fig. 2 der Punkt P mit d zusammmenfällt.

14. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die Lage der vier Punkte A, B, C, D für die bei d liegenden Pole insofern, als die Ebene der vier Punkte ABC stets parallel zur Projektionsebene liegt. Dieses folgt daraus, dass in Fig. 2 die Projektionen A_2, B_2, C_2 in einer zu xy parallelen Geraden liegen. Aus dem unendlich kleinen Massstabe, in welchem man in d die Pyramide $ABCD$ für die Pole, welche bei dem Punkte d liegen, ausgeführt denken muss, kann man die Figur leicht in einen endlichen überführen, indem

man sie in der Weise vergrössert denkt, dass ihre Gestalt stets mit der ursprünglich gegebenen geometrisch ähnlich bleibt und die Punkte A, B, C, D stets auf den Geraden $P_1P_2A_1A_2$, $P_1P_2B_1B_2$, $P_1P_2C_1C_2$ und $P_1P_2dd_2$ liegen bleiben. Auf diese Weise ist es namentlich leicht, einen der drei Punkte A, B, C mit einem beliebigen Punkte der Linien da, db, dc zusammenfallen zu lassen. Für alle endlichen Entfernungen von d fallen nämlich die Linien $P_1P_2A_1A_2$ u. s. f. mit den Linien da, db, dc zusammen, da jene mit diesen parallel sind und unendlich nahe bei ihnen liegen. Man kann daher leicht die Pyramide soweit vergrössern, bis einer der drei Punkte A, B, C, z. B. A auf der Linie $P_1P_2A_1A_2$ unendlich nahe zu einem beliebigen Punkte (a) dieser Linie, d. h. bis zum Punkte (a) selbst gelangt ist.

Fasst man alles über die Lage der vier Punkte A, B, C, D Gesagte zusammen, so kann man nun Folgendes behaupten: Wenn der Pol in d liegt, so befinden sich die vier Punkte A, B, C, D auf den Linien da, db, dc und auf einer der durch d gehenden Tangenten zu den Pollinien in beliebigen, aber in dem gegebenen Verhältnisse zu einander stehenden Entfernungen von einander. Für jede Grösse der Pyramide $ABCD$ gibt es zwei Paar Stellungen, welche der Aufgabe genügen, und für welche mithin die Punkte a, b, c, d als Polarprojektionen von A, B, C, D mit Bezug auf den Pol d betrachtet werden hönnen.

15. Die Punkte A, B, C, D und a, b, c, d haben bei der hier besprochenen Frage unter sich ganz gleiche Bedeutung; keiner der vier ersten zeichnet sich seinem Werthe nach irgend wie von den übrigen aus, und dasselbe Verhältniss findet auch unter den

letzten vier Punkten statt. Wenn bisher die Punkte D und d dadurch eine andere Bedeutung erhielten als die übrigen Punkte, dass sie als zusammenfallend angenommen wurden, so bewirkte diese Annahme nur grössere Einfachheit bei der Behandlung der Frage, und die dadurch bewirkte Veränderung ihrer Bedeutung ist daher nur formell. Man könnte ganz ebenso gut die Punkte A und a, B und b, C und c als zusammenfallend annehmen, ohne dadurch an den bisher erhaltenen Ergebnissen irgend etwas Wesentliches zu ändern.

Daraus folgt, dass alle Ergebnisse, welche bisher für die Punkte d und D erhalten worden sind, ganz analog auch für die Punkte a, b, und c, A, B, und C gültig sind. Man kann daher nun Folgendes behaupten:

Durch jeden der vier Punkte a, b, c, d gehen stets zwei Paare Pollinien, deren Tangenten in diesen Punkten durch die in Nro. 11 bis 13 beschriebene Konstruktion bestimmt werden.

In jedem dieser vier Punkte kann mithin ein Pol angenommen werden.

Von den vier Punkten A, B, C, D, deren Polarprojektionen a, b, c, d sind, liegt derjenige, auf dessen Projektion der Pol selbst angenommen wurde, ausserhalb der Projektionsebene, die drei andern liegen dagegen auf denjenigen Linien der Projektionsebene, welche man vom Pole aus durch ihre Projektionen ziehen kann. Für jeden der vier Pole gibt es vier verschiedene Lagen der vier Punkte A, B, C, D; je zwei und zwei dieser Lagen sind symmetrisch zur Projektionsebene und bilden ein Paar von Punktsystemen.

16. Hieran knüpft sich von selbst die Frage: Ob es wohl, ausser den gegebenen Punkten a, b, c, d noch andere Punkte der Projektionsebene gebe, welche als Pole betrachtet werden können, in welchen also die Pollinien die Projektionsebenen schneiden oder berühren?

Man nehme, um diese Frage zu beantworten, an, irgend ein Punkt x der Projektionsebene, welcher nicht mit einem der vier Punkte a, b, c, d zusammenfalle, sei ein Pol. Alsdann würden alle vier projizirenden Linien xa, xb, xc, xd in der gleichen Ebene liegen, und die Punkte A, B, C, D, welche auf diese Projizirenden fallen, müssten sich daher ebenfalls in ein und derselben Ebene befinden, was im Allgemeinen nicht der Fall ist, Man kann daher behaupten:

> Die Pollinien treffen die Projektionsebene nur in den Punkten a, b, c, d, sonst an keiner andern Stelle. Eine Ansnahme davon ist nur möglich, wenn die vier Punkte A, B, C, D selbst in einer Ebene liegen.

17. An die Frage über die Natur der Pollinien in unmittelbarer Nähe bei der Projektionsebene mag sich diejenige über ihre Eigenschaften in unendlicher Entfernung von derselben und über die zugehörige Lage der Punkte A, B, C, D anschliessen. Man denke sich zu diesem Zwecke die Fig. 1 nicht, wie in Nr. 11, unendlich vergrössert, sondern unendlich verkleinert gezeichnet. Die Linien da, db, dc behalten in dieser unendlich verkleinerten Figur ihre Richtung unverändert bei, aber die Punkte a, b und c fallen jetzt mit d zusammen. Die Linien ab, ac, bc, welche ebenfalls ihre Richtung beibehalten, gehen mithin jetzt durch den Punkt d. Man erhält daher jetzt Fig. 4,

in welcher $d(a)$, $d(b)$, $d(c)$ die Verlängerungen von da, db, dc, die Linien $d(ab)$ und $d(ac)$ die Verlängerungen von ab und ac darstellen. Nun nehme man wieder, wie in Fig. 1, die Punkte (A), (B), (C) auf den Linien $d(a)$, $d(b)$, $d(c)$ beliebig an und construire, ganz wie dort, die Dreiecke $(A)(B)P^c$ und $(A)(B)P^b$. Diese Dreiecke lege man zunächst so, dass der Winkel $(A)P^c(B)$ links von der Linie $P^c(A)$, und der Winkel $(A)P^b(C)$ rechts von der Linie $P^b(A)$, erscheint, wenn man diese Linien in den Richtungen von P^c nach (A) und von P^b nach (A) betrachtet. Die Figur enthält selbst diese Lage der beiden Dreiecke. Alsdann denke man sich den Punkt (B) nach und nach auf alle Punkte der Linie $d(b)$ und ihrer Verlängerung jenseits dem Punkte d gebracht, und für jede dieser Stellungen die Lage von P^c bestimmt, so bilden alle diese Lagen des Punktes P^c eine zusammenhangende krumme Linie $dP\,P_1$. Von dieser Linie kommen hier nur zwei Eigenschaften in Betracht, nämlich dass sie geschlossen ist und durch den Punkt d geht. Geschlossen ist sie, weil auch der Punkt (B), indem er von d nach der Richtung $d(b)$ in's Unendliche fortgeht und auf der andern Hälfte der Linie aus unendlicher Ferne wieder nach d zurückkehrt, eine in sich selbst zurückkehrende, ununterbrochene Bewegung macht; durch d aber geht die Linie, weil für den Fall, dass (B) auf d fällt, $(B)(AB)$ und mithin auch $(B)P^c$ gleich Null ist. Wenn man ebenso den Punkt (C) über die ganze Linie $d(c)$ und ihre Verlängerung hinbewegt und alle zugehörigen Lagen des Punktes P^b bestimmt denkt, so bilden auch diese eine geschlossene und durch den Punkt d gehende krumme Linie $dP^b\,P_1$.

Diese beiden Linien werden sich daher ausser

m Punkte d noch mindestens in einem andern Punkte schneiden müssen.

Denkt man sich jetzt die Punkte P^c und P^b nach gebracht und zeichnet die zugehörigen Punkte (B) d (C), welche nach $(B)_1$ und $(C)_1$ fallen mögen, so ıd die beiden Winkel $(A)\,P^c\,(B)$ und $(A)\,P^b\,(C)$ jetzt ch $(A)\,P_1\,(B)_1$ und $(A)\,P_1\,(C)_1$ gelangt; und da der ste immer noch links, der zweite rechts von $P_1\,(A)$ gt, so werden sie nicht theilweise auf einander len, sondern sie liegen vielmehr auf den verschienen Seiten von $P_1\,(A)$ an einander.

Bildet man endlich aus den Linien $(B)_1\,(C)_1$, $(B)_1\,P_1$ d $(C)_1\,P_1$ ein Dreieck, wie in Fig. 1 aus den Linien (C), $(B)\,P^c$ und $(C)\,P^b$, so ist dieses Dreieck dasıbe mit dem Dreiecke $(B)_1\,(C)_1\,P_1$ selbst, und der inkel $(B)_1\,P_1\,(C)_1$ oder $\angle\,A$ ist jetzt gleich $\angle\,(B)_1\,P_1\,(A)$ $\angle\,(C_1)\,P_1\,(A) = \angle\,B + \angle\,C$. Wäre $\angle\,B + \angle\,C > \pi$, erhielte man für $\angle\,A$ den Werth $2\pi - (\angle\,B + \angle\,C)$. eser Werth des Winkels A ist aber der grösste, elcher möglich ist, weil ein noch grösserer Winkel mit den gegebenen Winkeln B und C keine körperliche ke bei D mehr bilden könnte. $(B)_1$ und $(C)_1$ sind so diejenigen Stellungen von (B) und (C), für welche, i gegebenen Werthen der Winkel B und C, der inkel A den grössten möglichen Werth erhält.

18. Man denke sich ferner, das Dreieck $(A)\,(B)\,P^c$ erde so weit um $(A)\,(B)$ gedreht, bis seine Ebene t der Projektionsebene irgend einen zwischen o und π liegenden Winkel einschliesse. Denkt man sich ch jetzt wieder alle Lagen von P^c für alle Stelngen von (B) bestimmt, indem man stets die eben schriebene Lage des Dreieckes $(A)\,(B)\,P^c$ zur Pro-

jektionsebene festhält, so bilden die sämmtlichen Lagen des Punktes P^c wiederum eine geschlossene und durch den Punkt d gehende Kurve, welche aber nicht mehr auf der Projektionsebene, sondern, mit Ausnahme des Punktes d, über derselben liegt.

Eine analoge Kurve liefert der Punkt P^b, wenn man voraussetzt, dass auch das Dreieck (A) (C) P^b den nämlichen Winkel mit der Projektionsebene bilde.

Die beiden orthogonalen Projektionen dieser Kurven, welche ebenfalls geschlossene Linien sind und durch d gehen, werden sich in diesem Punkte und ausserdem ebenfalls noch in einem zweiten schneiden, welcher aber im Allgemeinen nicht zugleich die Projektion eines Schnittpunktes der beiden im Raume befindlichen Kurven sein wird. Vielmehr wird der entsprechende Punkt einer derselben, z. B. der durch P^b gebildeten Kurve, weiter von der Projektionsebene entfernt sein, als der auf der gleichen orthogonal Projizirenden liegende Punkt der andern Kurve. Lässt man aber den Punkt P^b seine Kurve bilden, indem man den Winkel, den das Dreieck (A) (C) P^b mit der Projektionsebene macht, immer kleiner und kleiner und endlich gleich Null annimmt, so gelangt diese Kurve wieder auf die Projektionsebene selbst, in die auf Fig. 4 gezeichnete Lage $d\,P^b\,P_1$, und wird auch jetzt die Projektion der durch den Punkt P^c gebildeten und unverändert gebliebenen Kurve in d, und ausserdem noch in einem andern Punkte schneiden.

Jetzt aber ist der diesem Schnittpunkte entsprechende Punkt der durch P^b gebildeten Kurve auf der Projektionsebene selbst, also näher bei derselben, als der auf der gleichen Projizirenden liegende Punkt der durch P^c gebildeten Kurve.

Es muss daher einen Neigungswinkel des Dreieckes (A) (C) P^b zur Projektionsebene geben, für welchen diejenigen Punkte der im Raume befindlichen Kurven welche dem Schnittpunkte ihrer Projektionen entsprechen, gleich weit von der Projektionsebene entfernt sind und mithin zusammenfallen, und dieser Neigungswinkel ist, bei der beispielsweise gemachten Voraussetzung, kleiner als der entsprechende Winkel des Dreieckes (A) (B) P^c.

Für diese Lage der Dreiecke (A) P^c (B) und (A) P^b (C) hat der Winkel A bereits einen andern, kleinern Werth, als in dem oben besprochenen ersten Falle.

19. Nichts hindert, diese Operationen für alle Winkel zu wiederholen, welche das Dreieck (A) P^c (B) mit der Projektionsebene bilden kann. Dieser Winkel kann daher zunächst bis zu $\frac{1}{2}\pi$, dann aber auch über diesen Werth hinaus bis zum Werthe π vergrössert werden. Für alle zwischen o und π liegenden Werthe dieses Neigungswinkels wird es also stets einen Neigungswinkel des Dreieckes (A) P^b (C) geben, für welchen bei einer gewissen Lage der Punkte (B) und (C) die Punkte P^c und P^b zusammenfallen, und dieser Neigungswinkel ist stets kleiner als der entsprechende des Dreieckes (A) P^c (B). Seinen grössten Werth hat er, wenn der Neigungswinkel von (A) P^c (B) gleich $\frac{1}{2}\pi$ ist; er nimmt dagegen wieder ab und durchläuft die frühern Werthe bis zu Null, wenn der letzgenannte Winkel von $\frac{1}{2}\pi$ bis π zunimmt. In diesem letzten Falle liegt das Dreieck (A) P^c (B) wieder auf der Projektionsebene, wie in dem in Nro. 17 be-

schriebenen Falle, jedoch mit dem Unterschiede, dass sich der Winkel $(A)\ P^c\ (B)$ jetzt nicht mehr auf der linken, sondern auf der rechten Seite der Linie $P^c(A)$ befindet. Auch der Winkel $(A)\ P^b\ (C)$ liegt jetzt wieder auf der Projektionsebene, ohne aber auf die andere Seite der Linie $P^b\ (A)$ gelangt zu sein, da er, nachdem er seinen grössten Werth erreicht hatte, wieder rückwärts die frühern Werthe bis zu Null durchlief. Der Punkt P_2, in welchem die beiden Punkte P^b und P^c in diesem Falle zusammentreffen, liegt daher einerseits wieder auf der Kurve $d\,P^b\,P_1$, andrerseits auf der Kurve, welche durch alle Lagen des Punktes P^c gebildet wird, wenn man (B) über die ganze Linie $d\ (b)$ und ihre Verlängerungen hinbewegt, das Dreieck $(A)\ P^c\ (B)$ aber an die andere Seite von $(A)\ (B)$ legt, so dass der Winkel $(A)\ P^c\ (B)$ stets rechts von der Linie $P^c\ (A)$ liegt.

Bezeichnet man die dem Punkte P_2 entsprechende Lage von (B) und (C) mit $(B)_2$ und $(C)_2$, und konstruirt man auch für diesen Fall aus den Linien $(B)_2$ $(C)_2$, $(B)_2\,P^c$ und $(C)_2\,P^b$ ein Dreieck, so ist dasselbe identisch mit dem Dreiecke $(B)_2\,(C)_2\,P_2$; der bei P_2 befindliche Winkel $(B)_2\,P_2\,(C)_2$ oder $\angle\ A$ dieses Dreieckes aber ist jetzt gleich $\angle\ (B_2)P_2A - \angle\ (C)_2\,P_2\,A = \angle\ B - \angle\ C$. Dieser Werth des Winkels A ist aber der kleinst mögliche, wenn die Winkel A, B und C die drei Kantenwinkel eines körperlichen Dreieckes, oder einer dreiseitigen Pyramide sein sollen.

Da nun der erste Fall, in welchem der Winkel A den grösst möglichen Werth $(B)_1\,P_1\,(C)_1$ hatte, ganz allmählig in den zweiten, in welchem jener Winkel den kleinst möglichen Werth $(B)_2\,P_2\,(C)_2$ erhielt, übergeführt werden konnte, so gingen auch diese beiden Werthe selbst allmählig in einander über. Der Win-

kel A nahm daher alle Werthe an, deren er fähig ist, mithin auch denjenigen, welcher gegeben ist.

Es folgt hieraus, dass im Verlaufe der beschriebenen Operationen mindestens eine Lage der Punkte (B) und (C) und des zugehörigen Poles P vorkommen muss, welche der gestellten Aufgabe genügt.

Diesem Pole entspricht auf der entgegengesetsten Seite der Projektionsebene ein anderer, mit dem ersten symmetrisch zur Polarprojektion liegender Pol, der mit dem ersten ein Paar von Polen bildet.

Ein ganz gleiches Ergebniss würde man erhalten haben, wenn bei gleichen Neigungswinkeln der Dreiecke $(A)P^c(B)$ und $(A)P^b(C)$ der Punkt P^c weiter von der Projektionsebene entfernt wäre, als der Punkt P^b; die beiden Dreiecke müssten alsdann nur ihre Rollen vertauschen.

20. Anstatt die beiden Dreiecke $(A)(B)P^c$ und $(A)(C)P^b$, Fig. 4, im Anfange der in Nr. 17 und 19 beschriebenen Operationen so zu legen, dass sich der Winkel $(A)P^c(B)$ links von der Linie $P^c(A)$, und der Winkel $(A)P^b(C)$ rechts von der Linie P^bA befindet, kann man sich dieselben an die andere Seite der Linien $(A)(B)$ und $(A)(C)$ angelegt denken, so dass auch jene Winkel die entgegengesetzte Lage zn den Linien $P^c(A)$ und $P^b(A)$ erhalten. Statt der Kurven dP^cP_1 und dP^bP_1 erhält man alsdann zwei andere, aber ebenfalls geschlossene und durch den Punkt d gehende Kurven. Von diesen ausgehend, gelangt man durch ganz ähnliche Betrachtungen und Schlüsse auf ein zweites Paar von Polen, welches von dem ersten verschieden ist.

21. Da sich eine andere, wesentlich verschiedene Stellung jener Dreiecke im Anfange sowie im

Verlaufe der beschriebenen Operationen nicht denken lässt, so folgt hieraus, dass es für jeden unendlich fern von d liegenden Fluchtpunkt (A) mindestens zwei Paare Pole giebt. Die gegenseitige Lage derselben soll nachher erörtert werden; zunächst aber ist noch auf Folgendes aufmerksam zu machen.

Denkt man sich in Fig. 4 für irgend eine andere Lage des Punktes (A) die gleichen Construktionen, gestützt auf die gleichen Betrachtungen, wiederholt, so erhält man eine Figur, welche der ersten geometrisch ähnlich ist, und daher auch zwei Paare Pole, welche eine geometrisch ähnliche Lage in der Figur besitzen, wie die beiden zuerst gefundenen Pole. Die Entfernungen der beiden Polpaare vom Punkte d werden sich zu einander verhalten, wie die Entfernungen der Punkte (A) vom Punkte d. Je zwei, den beiden Lagen von (A) entsprechende, aber analoge Pole, liegen daher stets in der gleichen, durch d gehenden geraden Linie.

Denkt man sich endlich den Punkt (A) nach und nach auf alle Punkte der Linie $d(a)$ und ihrer Verlängerung jenseits (a) verlegt und jedesmal die zugehörigen Pole bestimmt, so bilden also dieselben zwei Paare gerade, einerseits gegen den Punkt d, andrerseits in's Unendliche gehende Pollinien.

Um die Zahl der denkbaren Pollinien vollständig zu erschöpfen, hat man nun noch Alles, was für die auf der Linie $d(a)$ liegenden Punkte (A) gesagt wurde, auch für die jenseits dem Punkte d liegende Verlängerung dieser Linie zu wiederholen. Man erhält dadurch zwei weitere Paare von Pollinien, welche auf der entgegengesetzten Seite des Punktes d liegen, ihrer Gestalt und Richtung nach aber mit den beiden

ersten Linienpaaren vollständig übereinstimmen, indem sie mit denselben beziehungsweise parallel und ebenfalls gegen den Punkt d hin gehen, so dass sie als deren Verlängerungen erscheinen, und jedenfalls in allen Beziehungen mit denselben vollständig analog sind.

Dabei muss aber beachtet werden, dass diese vier geraden Pollinienpaare nur in unendlichen Entfernungen von d in dieser Gestalt vorhanden sind, und daher in Fig. 4 nur auf jeder Seite bis in eine unendlich kleine Entfernung vom Punkte d fortgesetzt, nicht aber durch diesen Punkt selbst gezogen werden dürfen, weil alle in dieser Figur unendlich nahe bei d liegenden Punkte in der Wirklichkeit in endlicher oder ebenfalls unendlich kleiner Entfernung von demselben gedacht werden müssen, und alsdann andern Gesetzen unterworfen sind. Jene geraden Pollinien erleiden also in Fig. 4 bei d eine unendlich kleine, in der Wirklichkeit eine auf jede endliche Entfernung von d sich erstreckende Veränderung ihrer Gestalt, möglicher Weise sogar eine vollständige Unterbrechung.

22. Ueber die zugehörige Lage der Punkte A, B, C, D im Raume genügen die folgenden wenigen Bemerkungen.

Ist in Fig. 4 ein Pol P mit den zugehörigen Fluchtpunkten (A) (B), (C) gefunden, so zieht man, um die Punkte A, B und C in Fig. 1 zu bestimmen, ganz analog mit der in Nr. 5 beschriebenen Construktion, durch a, b, c in der letztern Fig. gerade Projizirende parallel zu Pd in Fig. 4, und durch d in Fig. 1 parallele Gerade zu $P(A)$, $P(B)$, $P(C)$ in Fig. 4, bis zu ihrem Durchschnitte mit jenen Projizirenden. Diese Durchschnittspunkte sind sodann die Punkte A, B, C.

Die projizirenden Linien für alle Pole, welche in zwei analogen, zu beiden Seiten von d befindlichen Pollinien liegen, sind zu einander und zu den Pollinien selbst parallel. Daher sind die Punkte A, B, C, D für alle Pole, welche zwei geraden, analogen Pollinien angehören, identisch, oder: es giebt für jede gerade Pollinie auf der einen, und ihre analoge Pollinie auf der andern Seite von d nur eine einzige Lage der Punkte A, B, C, D. Da aber nur zwei unendlich ferne Paare von geraden Pollinien auf der einen und zwei analoge Paare auf der andern Seite von d bestehen, so giebt es für sämmtliche Pole, welche in unendlicher Ferne von den gegebenen Punkten a, b, c, d denkbar sind, nur zwei Paare von verschiedenen Stellungen der Punkte A, B, C, D im Raume.

23. Die gegenseitige Lage der beiden Paare gerader Pollinien und der zugehörigen Stellungen der Punkte A, B, C, D ist ebenfalls einem sehr einfachen Gesetze unterworfen, welches hier, zum Schlusse dieser Betrachtungen über unendlich ferne Pole, freilich nur auf indirekte Weise, nachgewiesen werden soll.

Angenommen, A, B, C, D, Fig. 5, stellen die vier einem unendlich fernen Pole P entsprechenden räumlichen Punkte, AP, BP, CP die zugehörigen, zu einander parallelen projizirenden Linien dar, und tu sei ein Schnitt durch die Projektionsebene. Zieht man sodann zu tu die Senkrechten AA', BB', CC', und macht man dieselben so lange, dass sie von tu halbirt werden, so bilden die Punkte A', B', C', D mit A, B, C, D ein vollständiges Paar der vier Punkte.

Durch mu werde ferner eine Ebene angedeutet, welche durch D gehe, auf den projizirenden AP, BP, CP senkrecht stehe und dieselben in p, q, r schneide.

Trägt man sodann die Dimensionen pA, qB, rC von den Punkten p, q, r auch in entgegengesetzter Richtung auf die Projizirenden nach A_1, B_1, C_1, so dass $pA_1 = pA$, $qB_1 = qB$, und $rC_1 = rC$ ist, so befinden sich die Punkte A_1, B_1, C_1, D offenbar in gleicher gegenseitiger Lage, wie die Punkte A, B, C, D, haben die gleichen, jetzt in schiefe Parallelprojektionen verwandelten Polarprojektionen a, b, c, d, und entsprechen mithin der gestellten Aufgabe ebenfalls. Zieht man von A_1, B_1, C_1 aus auf tu die Perpendikel A_1A_1', B_1B_1', C_1C_1' und macht man sie so gross, dass sie von tu halbirt werden, so liegen die Punkte A_1', B_1', C_1' mit den Punkten A_1, B_1, C_1 symmetrisch zur Projektionsebene, und bilden daher mit denselben ein zweites, der Aufgabe entsprechendes Paar von Punktstellungen. Man hat mithin jetzt in Fig. 5 zwei Paare von Stellungen der räumlichen Punkte, welche der Aufgabe entsprechen, nämlich die Punkte A, B, C, D und A', B', C', D als erstes, und die Punkte A_1, B_1, C_1, D und A_1', B_1', C_1', D als zweites Paar.

Das erste dieser beiden Paare gehört den beiden ersten, im Sinne von Nro. 22 mit einander analogen Pollinienpaaren an. Das zweite Paar von Punktstellungen muss daher den beiden andern, mit einander ebenfalls analogen Pollinienpaaren angehören.

Da aber die projizirenden Linien der Punkte A, B, C, D mit denen der Punkte A_1, B_1, C_1, D zusammenfallen, die Pollinien aber, welche diesen beiden Stellungen der vier Punkte angehören, mit den Projizirenden parallel sind, so folgt daraus, dass von den vier in unendlicher Ferne bestehenden, geradlinigen Pollinienpaaren je zwei, welche zu einander analog sind und sich auf verschiedenen Seiten

von d befinden, mit den zwei andern, welche ebenfalls zu einander analog sind, parallel gehen und von denselben höchstens um eine endliche Grösse entfernt sind. Man kann auch sagen, die sämmtlichen acht, unendlich fernen geraden Pollinien liegen auf vier Geraden, von denen je zwei und zwei symmetrisch zur Projektionsebene liegen, während zugleich je zwei und zwei andere zu einander parallel und höchstens um eine endliche Grösse von einander entfernt sind.

24. Bedenkt man, dass statt des Punktes d in allen, soeben angestellten Betrachtungen auch jeder der drei andern Punkte a, b, c gesetzt werden könnte, ohne dass hiedurch das Ergebniss die geringste wesentliche Veränderung erlitte, so kann man dasselbe auf folgende Weise zusammenfassen:

> In unendlicher Ferne von den gegebenen Punkten a, b, c, d giebt es stets vier Paare von Pollinien mit geradliniger, nach jenen Punkten gerichteter Gestalt. Diese vier Paare von Pollinien liegen auf den acht in's Unendliche gehenden Verlängerungen von vier geraden Linien, von denen je zwei und zwei symmetrisch zur Projektionsebene liegen, während zugleich je zwei und zwei andere zu einander parallel und höchstens um eine endliche Grösse von einander entfernt sind.
>
> Diesen Pollinien entsprechen zwei Paar Stellungen der Punkte A, B, C, D, und zwar in der Art, dass den auf verschiedenen Geraden liegenden oder mit einander nicht analogen Pollinienpaaren auch verschiedene Paare von Punktstellungen entsprechen, während

je zwei auf den beiden gleichen Geraden liegende oder mit einander analoge Pollinienpaare mit einander das gleiche Punktepaar gemein haben.

Die zwei Paare von Stellungen der Punkte A, B, C, D liegen nicht nur symmetrisch zur Projektionsebene, sondern je eine Gruppe des einen Paares liegt mit der einen Gruppe des andern Paares ausserdem auch symmetrisch zu einer Ebene, welche senkrecht zu einer der beiden Richtungen der Pollinien steht und durch den Punkt d geht.

Da die vier Geraden, auf denen die vier geraden Pollinienpaare liegen, in Fig. 4 in zwei, zur Projektionsebene symmetrische Gerade zusammenfallen, so genügt zur Verzeichnung der geraden Pollinien in dieser Figur die Bestimmung eines Punktes derselben. Dieselbe wird ganz in analoger Weise mit der in Nr. 6 und 7 beschriebenen Bestimmungsart eines beliebigen Poles ausgeführt. Zieht man durch den so gefundenen Pol und den Punkt d die erste, und in symmetrischer Lage zur Projektionsebene eine zweite Gerade, so fallen sämmtliche gerade Pollinien in Fig. 4 auf diese beiden Geraden. Trägt man dieselben auf Fig. 1 über, so geben sie dort die Richtungen an, zu welchen die unendlich weit entfernten, geraden Pollinien parallel sind.

25. Hier soll nur in Kürze eines Umstandes erwähnt werden, welcher in einer auf grössere Vollständigkeit Anspruch machenden Behandlung des vorliegenden Gegenstandes einer eingehendern Betrachtung werth wäre.

Während nämlich, wie nachgewiesen wurde,

einem unendlich weit von d entfernten Fluchtpunkte (A) im Allgemeinen vier Pole entsprechen, welche ebenfalls unendlich ferne von d liegen, und von welchen jeder ausser dem Fluchtpunkte (A) noch zwei andere, ebenfalls unendlich ferne Fluchtpunkte (B) und (C) besitzt, lässt sich nachweisen, dass zu demselben Fluchtpunkte (A) auch noch andere, aber in endlicher Entfernung von d liegende Pole, mit je zwei, ebenfalls in endlicher Entfernung von d befindlichen Fluchtpunkten (B) und (C) gehören. Diese Pole fallen indessen auf die Pollinien, welche die Punkte a, b, c, d mit den unendlich fernen geradlinigen Pollinien verbinden. Da es daher nicht nöthig ist anzunehmen, dass durch diese Pole andere Pollinien gehen, als die bisher betrachteten und in den folgenden Nummern zu besprechenden, so soll hier die Vollständigkeit der Kürze dieses, ohnediess nur als ein Bruchstück zu betrachtenden, Aufsatzes geopfert werden.

26. Nachdem bisher die Pollinien einerseits für unendlich kleine, andrerseits für unendlich grosse Entfernungen von den gegebenen Projektionen a, b, c, d untersucht worden sind, müssen deren Eigenschaften für endliche Entfernungen von diesen Punkten näher besprochen werden.

Zunächst muss dasjenige, was in Nr. 9 über das Vorhandensein zusammenhängender Reihen von Polen und über die Länge der Pollinien gesagt worden ist, auf die bisher erhaltenen Ergebnisse angewandt werden.

Demnach muss man annehmen, dass die zwei Pollinienpaare, welche jeden der gegebenen Punkte a, b, c, d treffen, nicht unmittelbar bei diesen Punkten

sofort wieder abbrechen, sondern dass sie sich vielmehr bis in eine endliche oder selbst unendlich grosse Entfernung von denselben fortsetzen. Ebensowenig darf man voraussetzen, dass die vier unendlich fernen Paare von Pollinien plötzlich aufhören zu bestehen, wenn sie sich bis auf eine endliche Entfernung den gegebenen Punkten a, b, c, d genähert haben werden; vielmehr muss man annehmen, dass auch diese Linien bis in endliche Entfernungen zu jenen Punkten herantreten.

Man gelangt also zu dem Schlusse, dass auch noch in gewissen endlichen Entfernungen von den Punkten a, b, c, d einerseits alle 16 Zweige der durch diese Punkte gehenden Pollinien, andrerseits alle 8 Zweige der aus unendlicher Ferne herkommenden Pollinien vorhanden sind.

Man kann aber nicht annehmen, dass diese Linien an irgend einer Stelle des Raumes plötzlich abbrechen. Die einzelnen Punkte derselben entsprechen nämlich den sämmtlichen Stellungen, welche der Punkt (A) auf der Linie da und ihren Verlängerungen bis in's Unendliche erhalten kann; da er aber in alle diese Stellungen gelangt, wenn er sich auf der Linie da continuirlich aus einer unendlich grossen Entfernung auf der einen Seite nach einer unendlich grossen Entfernung auf der andern Seite bewegt, so muss auch jede einzelne Pollinie als der Weg eines Punktes betrachtet werden, dessen Bewegung der eben beschriebenen Bewegung des Punktes (A) entspricht. Da man nun die beiden unendlich fernen Endpunkte der Linie ad, über welche sich (A) bewegt, wieder als zusammenfallend betrachten kann, so müssen auch die Pollinien geschlossene Kurven sein. Der Anschluss

ihrer beiden Enden an einander kann aber entweder in endlicher Entfernung von den Punkten a, b, c, d stattfinden, oder in unendlicher Entfernung, indem sie mit den beiden unendlich entfernten Enden der gleichen Geraden zusammenfallen; oder es können sich einzelne Theile einer Pollinie auf die eine, andere auf die andere Weise schliessen.

Die Pollinien sind daher entweder im engern Sinne geschlossene, oder nach zwei Seiten in's Unendliche sich erstreckende, oder aus Kurven dieser beiden Arten gemischte Linien.

27. Hier möchte der Gedanke nahe liegen, dass sich je zwei und zwei symmetrisch zur Projektionsebene liegende, zusammen ein Paar bildende Pollinien zu einer geschlossenen Kurve vereinigen könnten. Allein diese Vermuthung wäre unrichtig. Sollten sich nämlich zwei, mit einander ein Paar bildende Pollinien vereinigen, so könnte der Vereinigungspunkt, wegen der symmetrischen Lage der beiden Linien zur Projektionsebene, nur auf dieser Ebene selbst liegen. Ausserdem müssten die beiden Pollinien in diesem Punkte normal zur Projektionsebene stehen, weil sie bei keiner andern Richtung tangential zu einander und zugleich symmetrisch zur Projektionsebene liegen könnten. Die Pollinien aber treffen nach Nr. 16 die Projektionsebene nur in den Punkten a, b, c, d, und die Richtung ihrer Tangenten in diesen Punkten ist zufolge Nr. 13 im Allgemeinen nicht normal zur Projektionsebene, sondern hängt ganz von den gegebenen Grössen a, b, c, d und der gegebenen gegenseitigen Lage der Punkte A, B, C, D ab. Es folgt daraus, dass je zwei symmetrisch zur Projektionsebene liegende und miteinander ein Paar

bildende Pollinien niemals in einander übergehen können, sondern sich entweder gar nicht treffen oder in einem oder mehreren von den Punkten a, b, c, d schneiden.

28. Behält man das in Nr. 25 und 26 Gesagte im Auge, so lässt sich nun auch über die Zahl und den Verlauf der Pollinien Genaueres bestimmen. Man nehme an, der Punkt (A) befinde sich zuerst unendlich ferne von a, b, c, d, gleichgültig auf welcher Seite dieser Punkte. Dieser Lage des Punktes (A) entsprechen im Allgemeinen vier unendlich ferne von jenen Punkten liegende Pole, von denen je zwei und zwei auf verschiedenen Seiten der Projektionsebene und symmetrisch zu derselben liegen. Man bewege sodann den Punkt (A) gegen d hin und denke sich für alle Lagen, die er während dieser Bewegung einnimmt, die vier zugehörigen Pole bestimmt, so bilden dieselben vier Pollinien, welche geradlinig und nach den Punkten a, b, c, d gerichtet sind, und von denen je zwei und zwei auf verschiedenen Seiten der Projektionsebene und symmetrisch zu derselben liegen, oder ein Paar mit einander bilden, während je zwei, nicht zum gleichen Paare gehörige nur um eine endliche Grösse von einander entfernt und mit einander parallel sind. Diese vier Pollinien setzen sich ohne Veränderung ihrer Gestalt oder Richtung fort, bis der Punkt (A) und mit ihm auch die Pollinien in einer endlichen Entfernung von den Punkten a, b, c, d angekommen sind. Während der Punkt (A) sich jetzt den Punkten a und d mehr und mehr bis auf alle beliebig kleinen endlichen Entfernungen nähert, durch diese Punkte selbst hindurch geht und sich auf der andern Seite wieder von ihnen entfernt, sind die vier

Pollinien nur dem einen Gesetze unterworfen, dass sie mit Bezug auf ihre Lage zur Projektionsebene stets zwei Paare bilden und durch alle vier gegebenen Punkte a, b, c, d hindurch gehen müssen. Die Art und Weise aber, wie diess geschieht, hängt ganz von der gegebenen gegenseitigen Lage der Punkte a, b, c, d und A, B, C, D ab. Nimmt man an, die Pollinien haben den einfachsten Verlauf, der möglich ist, so gehen sie der Reihe nach gemeinschaftlich durch die vier Punkte a, b, c, d, ohne zwischen denselben irgend eine Unterbrechung zu erleiden. Haben sie den Weg durch diese Punkte zurückgelegt, und entfernt sich auch der Punkt (A) wieder von a und d bis in's Unendliche auf der entgegengesetzten Seite seiner ursprünglichen Lage, so gehen die vier Pollinien nach und nach ebenfalls wieder in vier unendlich weit entfernte Gerade über, von denen man annehmen kann, dass sie in die Verlängerung der vier zuerst beschriebenen geraden Pollinien fallen.

Ausser diesem einfachen Verlaufe sind aber auch mannigfache zusammengesetztere Gestalten denkbar, welche die Pollinien in endlichen und unendlich kleinen Entfernungen von den gegebenen Punkten a, b, c, d annehmen können. Anstatt dass sie, von der einen Seite aus dem Unendlichen kommend, ununterbrochen durch alle vier Punkte hindurch nach der andern Seite wieder in's Unendliche gehen, können sie z. B. nur durch einen, zwei oder drei von diesen Punkten in zusammenhängendem Verlaufe hindurchgehen, während ein oder mehrere andere, mit den Hauptästen nicht zusammenhängende, und geschlossene Kurven bildende Zweige durch die andern Punkte gehen. Es lässt sich auch denken, dass keiner von den aus dem

ıdlichen kommenden Aesten der Pollinien unmit-
ır durch einen der Punkte *a*, *b*, *c*, *d* gehe, sondern
je zwei und zwei, auf der gleichen Seite der
ektionsebene befindliche Pollinien in einer end-
n Entfernung von jenen Punkten in einander
gehen, während die durch die vier Punkte gehen-
Pollinien für sich abgesonderte, geschlossene
ven bilden und besondere Zweige sind. In ein-
en Fällen können auch die Pollinien vereinzelt
ende, eigenthümliche Gestalten und Stellungen
hmen, z. B. es können einzelne Zweige derselben
hweg, auch in endlichen Entfernungen von den
benen Punkten *a*, *b*, *c*, *d*, geradlinig bleiben, oder
önnen alle vier, auf der einen Seite der Pro-
onsebene, in unendlicher Ferne liegende gerade
ige der Pollinien zusammenfallen, u. d. gl. Stets
können alle diese Linien als einzelne Theile oder
ige der vier Pollinien betrachtet werden, welche
der einen Seite geradlinig aus unendlicher Ferne
nen und nach der andern Seite ebenso in un-
che Ferne hingehen, und nur in der Nähe ihres
hganges durch die Punkte *a*, *b*, *c*, *d*, gleichsam
ort durch den Einfluss dieser Punkte, jene Gestalt
r Ausdehnung einer endlichen Strecke verändern.

29. Man kann daher jetzt über die Pollinien,
he zwischen den Punkten *a*, *b*, *c*, *d* und den un-
ch entfernten geraden Pollinien liegen, Folgendes
n:

Die durch die Punkte *a*, *b*, *c*, *d* gehenden und die unendlich ferne von diesen Punkten bestehenden Pollinien verbinden sich unter einander in der Art, dass vier von einander gesonderte Züge von Pollinien entstehen,

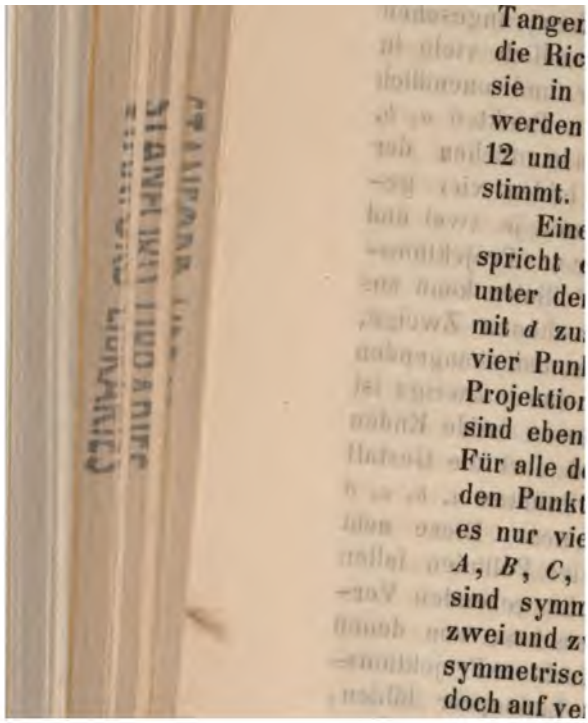
von denen je zwei und zwei eine symmetrische Lage zur Projektionsebene haben. Jeder dieser grossen Pollinienzüge kommt aus unendlicher Ferne, wo er eine geradlinige, nach den Punkten a, b, c, d gerichtete Gestalt hat, schneidet die Projektionsebene in allen vier oben genannten Punkten, sonst aber an keiner andern Stelle, und geht alsdann wieder in eine unendliche Entfernung fort, wo er zum zweiten Male eine geradlinige und nach den Punkten a, b, c, d gerichtete Gestalt annimmt. Eine jede dieser grossen Pollinien kann ferner entweder aus einem einzigen, zusammenhängenden Zweige der eben beschriebenen Art, oder aus mehrern, nicht zusammenhängenden Zweigen bestehen, von denen einer die soeben beschriebene Gestalt besitzt, während alle andern aus geschlossenen Kurven bestehen.

Einem jeden Punkte dieser Pollinien entspricht eine Lage der Punkte A, B, C, D.

Die einzelnen Punkte der Pollinien und die zugehörige Lage der Punkte A, B, C, D werden mittelst der in Nr. 6 und 7 beschriebenen Construktionen bestimmt.

30. Nachdem bisher die Lagen des Poles in unendlich kleinen, unendlich grossen und endlichen Entfernungen von den gegebenen Punkten a, b, c, d, sowie die zugehörigen Lagen der Punkte A, B, C, D untersucht worden sind, kann man die erhaltenen Ergebnisse zusammenfassen und über die im Eingange gestellte Aufgabe die folgenden Behauptungen aufstellen:

Vier beliebige, auf einer Ebene liegende Punkte a, b, c, d können stets als eine Polarprojektion von vier im Raume befindlichen Punkten A, B, C, D, deren gegenseitige Entfernungen in einem beliebigen, gegebenen Verhältnisse zu einander stehen, angesehen werden, und zwar für unendlich viele in endlicher, unendlich kleiner und unendlich grosser Entfernung von den Punkten a, b, c, d liegende Pole. Die sämmtlichen der Aufgabe genügenden Pole bilden vier gesonderte Pollinien, von denen je zwei und zwei eine symmetrische Lage zur Projektionsebene haben. Jede dieser Pollinien kann aus einem einzigen, ununterbrochenen Zweige, oder aus mehrern nicht zusammenhängenden Zweigen bestehen. Einer dieser Zweige ist stets eine offene Linie, deren beide Enden in's Unendliche gehen und dort die Gestalt von geraden, nach den Punkten a, b, c, d gerichteten Linien annehmen. Diese acht geradlinigen Enden der vier Pollinien fallen auf die acht in's Unendliche gehenden Verlängerungen von vier Geraden, von denen je zwei und zwei symmetrisch zur Projektionsebene liegen oder ein Linienpaar bilden, während je zwei nicht dem gleichen Paare zugehörende Gerade zu einander parallel und in endlicher Entfernung von einander liegen. Die andern, etwa noch vorhandenen Zweige der Pollinien reichen nicht in's Unendliche und sind geschlossene Kurven. Jede der vier Pollinien, oder auch nur ein Zweig von jeder



Tange
die Ric
sie in
werden
12 und
stimmt.
Eine
spricht
unter de
mit d zu
vier Punk
Projektio
sind eben
Für alle d
den Punkt
es nur vie
A, B, C,
sind symm
zwei und z
symmetrisc
doch auf ve

derselben geht ferner einmal durch jeden der vier Punkte a, b, c, d und schneidet daselbst die Projektionsebene, trifft dieselbe aber sonst an keiner andern Stelle.

Die einzelnen Punkte der Pollinien, ihre Tangenten in den Punkten a, b, c, d, und die Richtung der vier Geraden, mit denen sie in unendlicher Ferne zusammenfallen, werden mittelst der in den Nr. 6 bis 8, 11, 12 und 24 beschriebenen Construktionen bestimmt.

Einem jeden Punkte der Pollinien entspricht eine Lage der Punkte A, B, C, D, unter der Voraussetzung, dass der Punkt D mit d zusammenfalle; je zwei Lagen dieser vier Punkte, welche zwei symmetrisch zur Projektionsebene liegenden Polen entsprechen, sind ebenfalls symmetrisch zu dieser Ebene. Für alle denkbaren, in unendlicher Ferne von den Punkten a, b, c, d liegenden Pole giebt es nur vier verschiedene Lagen der Punkte A, B, C, D; je zwei und zwei derselben sind symmetrisch zur Projektionsebene, je zwei und zwei Lagen dagegen, welche diese symmetrische Stellung nicht besitzen aber doch auf verschiedenen Seiten der Projektionsebene befindlich sind, liegen symmetrisch zu einer durch den Punkt d gehenden Ebene, welche senkrecht zu einer der Geraden steht, auf welche die in's Unendliche reichenden Zweige der Pollinien fallen. Für jeden Pol, der auf einem der vier Punkte a, b, c, d liegt, giebt es vier verschiedene Lagen der Punkte A, B,

C, D, von denen je zwei und zwei symmetrisch zur Projektionsebene sind. Von diesen vier Punkten befindet sich in allen vier Stellungen derjenige, auf dessen Projektion der Pol liegt, ausserhalb der Projektionsebene; die drei andern liegen dagegen auf der Projektionsebene in den Geraden, welche man durch den Pol und ihre Projektionen ziehen kann.

Für jeden Pol kann die Lage der Punkte A, B, C, D durch die in Nr. 5, 11 und 22 beschriebenen Construktionen bestimmt werden.

30. Es war anfänglich meine Absicht, diesen gemeinen Betrachtungen die Beschreibung der Polien für einige spezielle Fälle hinzuzufügen. Da er der Aufsatz jetzt schon den für diese Zeitschrift ssenden Raum beinahe überschritten hat, so breche hier ab und deute, indem ich an das im Eingange s Aufsatzes Erwähnte erinnere, nur noch auf die ntität der hier behandelten Projektionen von vier nkten mit den Projektionen von drei, der Richtung d Grösse nach beliebigen Axen hin. Denkt man h von D aus die Geraden DA, DB, DC gezogen, können dieselben als ein beliebiges Axensystem trachtet werden, und es ist nun leicht, alles oben sagte auf dasselbe anzuwenden.

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

XVIII. Studien über den mittleren Gang des Sonnenfleckenphänomenes, und Mittheilung einiger die Jahre 1821 bis 1864 betreffenden Zahlenreihen; Studien über das Verhältniss zwischen Sonnenfleckenperiode und Jupitersumlauf; Vergleichung zwischen den in Prag und Christiania während dem Jahre 1864 beobachteten Variationen mit den von mir Berechneten; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

In verschiedenen frühern Mittheilungen habe ich auf einige charakteristische Eigenschaften der den Gang des Sonnenfleckenphänomenes darstellenden Kurve aufmerksam gemacht. Hier mögen noch einige Ergänzungen beigefügt, und zugleich die Zahlenreihen publizirt werden, auf welche ich bis jetzt diese Untersuchungen gründete, — letzteres in der gedoppelten Hoffnung, dass einerseits andere Bearbeiter dieses Gebietes noch Mehreres daraus ableiten mögen, das ich entweder aus Mangel an Zeit nicht selbst ermitteln konnte oder sogar übersah, und dass sie anderseits in solchen Fällen nicht vergessen mögen mir den kleinen Tribut zu erstatten, den sie mir für das zur Verfügung gestellte, und mich ziemlich hoch anliegende Material schulden. Wohl gibt mir schon die grosse

Sonnenflecken-Tafel.

Nach Epoche.		Epochen.								Mittel der R
		1821,0		1832,0		1843,0		1854,0		
Jahr	Monat	R	R'	R	R'	R	R'	R	R'	
0	1	17,1	10,5	24,3	31,9	12,1	12,2	14,0	18,9	16,9
	2	2,8	7,4	48,0	37,8	3,8	8,1	18,7	19,0	18,3
	3	4,2	4,8	43,3	37,3	6,7	7,0	19,4	20,7	18,4
	4	5,6	3,7	22,2	31,6	7,4	9,0	25,9	22,7	15,3
	5	1,2	2,6	32,5	26,5	15,2	10,5	22,8	22,4	17,9
	6	1,4	2,2	21,1	21,0	8,2	9,8	20,5	20,2	12,8
	7	2,9	2,8	12,5	14,2	7,6	8,3	16,9	18,1	10,0
	8	4,1	4,1	7,2	9,8	8,8	8,1	15,2	17,7	8,8
	9	3,7	6,1	6,5	9,9	3,3	6,0	22,2	18,1	8,9
	10	13,4	7,0	17,0	12,3	4,3	7,6	14,4	18,5	12,3
	11	3,3	4,8	10,2	15,6	16,0	10,3	21,6	18,7	12,8
	12	0,0	1,7	25,5	16,8	10,1	10,7	18,9	17,5	13,6
1	13	0,0	1,1	11,2	15,3	7,5	10,4	13,3	15,4	8,0
	14	0,6	3,9	13,6	12,3	13,1	11,5	13,0	14,1	10,1
	15	12,1	7,4	10,6	9,6	12,0	13,1	17,7	12,4	13,1
	16	10,5	7,5	3,2	7,6	17,0	12,8	4,5	9,6	8,8
	17	1,1	5,1	11,4	6,4	9,6	10,5	9,2	7,1	7,8
	18	3,5	3,9	0,9	5,4	3,0	10,5	5,4	4,9	3,2
	19	6,3	3,7	7,0	5,2	18,8	13,8	0,4	2,8	8,1
	20	1,5	2,4	1,6	6,0	20,0	15,2	3,0	2,1	7,3
	21	0,0	0,9	8,5	6,6	6,7	14,0	0,0	3,4	3,8
	22	0,4	0,3	6,0	6,4	18,6	13,8	9,4	4,9	8,6
	23	0,0	0,2	4,9	6,1	10,9	15,1	3,8	4,7	4,9
	24	0,4	0,2	7,6	6,6	18,5	18,3	3,5	3,3	7,5
2	25	0,0	0,1	4,8	8,0	20,9	24,1	0,6	2,6	6,6
	26	0,0	0,1	14,9	8,3	35,3	30,9	4,9	2,7	13,8
	27	0,4	0,1	3,7	6,1	33,8	36,7	0,4	3,0	9,6
	28	0,0	0,1	2,1	4,9	45,7	39,1	6,3	3,1	13,5
	29	0,0	0,1	7,1	5,7	38,9	36,2	0,0	3,2	11,5
	30	0,0	0,4	7,0	7,0	25,8	30,4	5,2	3,9	9,5
	31	1,6	0,6	9,0	7,1	25,9	26,9	4,6	4,8	10,3
	32	0,0	0,5	3,4	7,9	26,8	26,9	5,9	5,1	9,0
	33	0,0	0,5	10,4	12,3	26,1	29,0	4,4	5,0	10,2
	34	1,6	1,3	21,2	19,1	35,5	32,7	4,5	5,5	15,7
	35	0,0	4,2	26,8	22,9	32,7	36,9	7,6	6,7	16,8
	36	11,2	9,0	26,2	20,6	48,7	39,0	6,8	8,1	23,2

Sonnenflecken-Tafel.

Nach Epoche.		Epochen.							
		1821,0		1832,0		1843,0		1854,0	
Jahr	Monat	R	R'	R	R'	R	R'	R	R'
3	37	16,0	11,5	5,9	17,6	31,4	39,4	11,8	8,7
	38	11,0	9,5	20,0	18,7	39,7	42,7	7,1	8,0
	39	0,0	6,7	15,2	25,7	55,3	47,7	5,2	8,9
	40	11,3	5,5	49,2	34,6	48,7	49,3	10,9	13,5
	41	2,2	4,0	37,6	37,3	45,8	48,2	26,9	18,3
	42	1,2	2,3	27,1	36,7	52,0	46,2	15,0	19,5
	43	1,5	2,3	50,1	41,5	38.0	46,4	22,0	20,2
	44	3,5	5,0	44,0	54,4	43,6	53,3	16,2	24,8
	45	6,8	9,0	80,7	68,5	85,8	59,9	40,3	32,2
	46	21,3	11,1	76,2	75,5	44,2	56,0	35,6	36,8
	47	0,0	7,2	81,4	73,8	47,8	50,6	33,5	36,6
	48	1,1	4,5	58,3	70,5	52,5	49,3	31,4	31,8
4	49	6,2	7,6	73,1	72,9	50,5	48,4	34,4	34,9
	50	16,0	11,6	83,7	80,1	36,2	49,0	31,5	37,9
	51	15,8	11,6	78,7	88,8	68,9	51,0	52,1	40,6
	52	0,9	10,4	114,4	94,9	37,1	52,5	34,4	39,9
	53	16,3	14,1	83,5	95,6	58,9	55,7	37,8	39,6
	54	16,2	23,6	99,9	93,9	69,2	60,9	41,3	43,1
	55	43,0	33,8	92,2	91,1	43,8	73,5	52,0	49,3
	56	42,0	37,9	86,3	87,6	112,1	98,7	48,9	58,7
	57	33,0	28,5	76,1	89,5	129,1	122,6	78,4	68,9
	58	34,0	28,1	110,1	100,2	145,7	127,7	83,6	70,5
	59	11,0	22,5	96,9	119,4	112,6	117,1	49,4	66,6
	60	28,2	19,6	165,0	140,0	89,5	108,5	66,9	70,1
5	61	12,8	18,1	153,1	146,6	128,8	105,0	88,9	79,8
	62	14,9	19,4	140,6	135,2	87,2	97,6	84,2	85,7
	63	29,9	22,8	107,8	118,4	87,0	88,9	88,8	87,3
	64	21,8	24,8	110,8	107,5	85,2	86,0	87,9	88,0
	65	26,0	26,9	89,4	107,7	81,9	80,2	87,2	89,5
	66	28,6	31,5	126,4	115,9	102,4	99,6	92,1	93,5
	67	43,6	34,0	130,2	117,7	115,1	105,5	100,3	99,3
	68	31,8	30,7	107,3	106,3	106,2	101,7	106,1	105,0
	69	14,0	28,1	77,6	94,2	80,4	96,2	107,7	109,6
	70	40,5	32,4	99,2	91,2	106,1	97,8	119,5	110,2
	71	32,9	39,0	85,7	95,1	91,8	108,3	105,1	103,6
	72	56,2	40,5	104,1	99,9	133,2	123,5	89,0	94,1

Sonnenflecken-Tafel.

h he.	Epochen.								Mittel der R
	1821,0		1832,0		1843,0		1854,0		
Tout	R	R′	R	R′	R	R′	R	R′	
73	25,5	37,9	116,0	99,1	144,0	131,4	85,3	90,7	92,7
74	37,3	37,9	68,5	95,7	128,1	123,0	94,7	91,7	82,1
75	47,0	40,6	112,7	98,8	100,7	106,0	99,0	91,4	89,8
76	37,0	42,4	101,3	102,9	87,9	92,5	73,1	93,1	74,8
77	45,0	44,5	110,2	98,2	83,3	86,6	111,5	102,3	87,5
78	50,9	45,6	75,8	87,9	88,1	83,7	114,1	111,2	82,2
79	33,8	43,2	86,7	77,9	80,4	80,0	120,0	110,4	80,2
80	42,7	41,0	63,3	69,4	67,5	79,2	95,8	102,6	67,3
81	39,6	41,2	59,0	65,2	92,6	83,2	95,6	96,0	71,7
82	45,0	41,1	71,6	65,1	82,0	88,0	90,8	94,7	72,3
83	37,3	40,0	62,1	66,1	96,4	90,2	96,5	95,6	73,1
84	37,3	41,4	63,9	70,2	92,1	88,1	106,4	91,0	74,9
85	47,7	46,2	84,6	76,0	75,5	83,6	65,8	82,7	68,4
86	53,3	51,0	82,0	74,6	87,6	77,1	77,7	82,5	75,1
87	53,5	54,1	62,3	64,3	68,7	65,4	97,3	88,1	70,4
88	53,7	59,0	49,6	52,8	38,4	54,8	98,7	85,9	60,1
89	69,2	65,0	43,2	47,4	54,6	53,6	57,0	79,1	56,0
90	78,4	64,7	43,8	53,8	67,2	54,8	88,4	78,3	69,4
91	43,0	57,9	67,8	71,7	39,3	56,5	78,2	80,7	57,1
92	61,6	51,3	103,9	89,7	61,4	66,9	82,8	80,4	77,4
93	39,6	46,7	106,2	91,4	99,5	78,3	79,6	76,3	81,2
94	43,0	44,4	71,8	77,0	80,0	74,6	70,2	69,7	66,2
95	48,3	43,1	55,2	62,1	50,4	62,4	53,1	66,7	51,7
96	38,6	40,4	51,1	58,1	51,9	60,0	81,0	68,2	55,6
97	34,8	39,3	65,1	61,6	68,8	68,6	64,6	66,9	58,3
98	39,6	45,5	70,4	62,7	91,3	73,7	65,1	60,2	66,6
99	58,6	56,7	54,3	58,7	62,3	68,5	45,2	54,5	55,1
100	77,5	62,8	52,8	54,1	55,9	62,5	52,8	56,6	59,7
101	52,2	61,2	55,5	50,3	64,9	60,1	64,5	66,2	59,3
102	57,3	60,7	39,2	46,9	63,9	55,0	85,5	73,8	61,5
103	68,2	62,8	48,7	46,8	30,4	50,8	73,7	72,9	55,2
104	69,0	59,2	46,3	49,5	59,8	55,2	62,7	66,6	59,4
105	37,8	51,8	59,2	50,6	70,9	60,7	66,9	58,9	58,7
106	51,7	48,7	44,1	47,8	54,7	60,2	44,5	51,3	48,0
107	54,4	47,5	43,5	43,1	57,2	59,9	50,3	46,4	50,6
108	43,6	44,2	42,6	36,6	63,3	61,7	39,7	45,8	47,3

Sonnenflecken-Tafel.

Nach Epoche		Epochen.							
		1821,0		1832,0		1843,0		1854,0	
Jahr	Monat	R	R′	R	R′	R	R′	R	R′
9	109	32,1	45,6	21,9	29,4	66,3	63,1	48,5	49,8
	110	60,2	56,6	25,1	25,6	59,1	63,2	57,5	55,6
	111	70,7	69,1	21,4	28,0	65,6	63,0	67,3	56,3
	112	88,9	71,2	31,4	35,9	66,0	59,7	41,0	51,9
	113	52,2	62,9	54,2	42,7	48,2	52,7	54,2	47,1
	114	53,8	54,7	45,8	40,8	44,8	46,9	41,1	42,9
	115	52,3	50,8	24,7	33,8	45,5	43,6	33,3	39,7
	116	45,3	50,4	31,5	29,5	40,7	41,9	48,5	37,1
	117	50,3	55,2	29,2	26,7	34,3	44,6	22,2	34,9
	118	69,7	62,8	21,6	23,2	62,4	49,6	40,1	35,5
	119	68,7	65,0	15,5	21,7	49,3	49,9	37,2	39,4
	120	65,3	57,9	30,5	21,8	44,9	45,8	41,6	44,7
10	121	38,1	49,6	16,0	20,1	39,8	42,8	57,5	50,3
	122	38,4	48,6	17,5	18,3	45,3	41,7	47,2	53,4
	123	81,3	55,2	17,8	18,7	36,6	40,7	67,3	50,7
	124	43,7	47,8	21,5	19,6	44,2	39,5	30,0	44,9
	125	28,4	35,2	20,0	18,7	33,8	38,4	40,9	45,2
	126	26,0	30,8	16,4	16,3	39,2	39,6	58,3	51,9
	127	32,2	34,8	10,0	15,3	42,0	42,3	57,2	55,0
	128	50,1	38,5	21,2	17,3	50,5	42,1	57,9	49,5
	129	30,5	37,7	15,1	21,6	31,7	39,1	30,5	41,9
	130	38,3	35,2	32,2	25,9	41,1	34,5	35,5	41,5
	131	34,5	31,9	31,1	25,1	26,7	28,6	59,1	42,6
	132	23,8	29,0	14,9	18,6	21,7	22,0	24,1	40,7
0		17,1		41,5		12,7		11,9	
1		12,1		12,7		17,0		17,7	
2		11,2		24,7		27,8		7,6	
3		24,3		75,5		54,4		35,1	
4		42,1		91,9		109,5		52,1	
5		43,4		75,5		52,8		35,3	
6		25,4		57,0		76,5		46,9	
7		39,8		63,0		61,1		45,6	
8		42,7		31,2		60,9		45,8	
9		56,8		38,7		32,0		45,1	
10		57,5		22,2		28,8		43,2	
Mittel		33,9		48,5		48,5		35,1	

Thätigkeit, welche gegenwärtig in Untersuchung des Sonnenfleckenphänomens herrscht, während sich noch vor wenig Jahren ausser Schwabe, Schmidt und mir fast Niemand ernstlich um dasselbe bekümmerte, eine nicht unbedeutende Satisfaction, da ich mir sagen darf, dass ich diese Thätigkeit grossentheils durch meine Arbeiten in's Leben gerufen, und ihnen durch meine Sammlungen und Publikationen die breiteste Grundlage gegeben habe; aber immerhin muss es mich verdriessen, wenn auch jetzt noch der eine oder andere Schriftsteller von den Sonnenflecken spricht, ohne der neuen Arbeiten zu gedenken, oder wenigstens ohne mir meinen Antheil an denselben gut zu schreiben, — ja sogar Einzelne meine Sammlungen und Resultate im Detail benutzen, ohne es mir auch nur mit einem einzigen Worte öffentlich Dank zu wissen.

Die vorstehenden Tafeln enthalten:

1. In vier Serien von je eilf Jahren oder von je einer Sonnenfleckenperiode für jeden Monat der Jahre 1821 bis 1864 die direct den Beobachtungen auf bekannte Weise entnommenen mittlern Relativzahlen R.
2. ebenfalls für jeden Monat eine Zahl R', welche erhalten wurde, indem ich in ähnlicher Weise, wie man sonst Differenzreihen bildet, aus der Zahlenreihe R Summenreihen ableitete, und die Zahlen der 4ten Summenreihe durch 16 theilte, wie folgendes Schema zeigt:

Monat-Nummer	R	Summen-Reihen				R'
— 1	8,6					
		18,8				
0	10,2		46,1			
		27,3		93,3		
1	17,1		47,2		167,4	10,5
		19.9		74,1		
2	2,8		26,9		117,8	7,4
		7,0		43,7		
3	4,2		16,8		77,1	4,8
		9,8		33,4		
4	5,6		16,6			
		6,8				
5	1,2					

3. den mittleren Werth von *R* für jeden Monat der eilfjährigen Periode.
4. für jedes Jahr der vier Serien die Oscillation von *R*, oder den Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Werthe, — für jede Periode und für jedes Jahr der mittlern Periode die mittlere Oscillation, — und endlich die mittlere Oscillation aller 44 Jahre.

Trägt man die Monatsnummer als Abscisse, den entsprechenden Werth von *R* oder *R'* als Ordinate auf, so erhält man je eine zackige Curve, in der sich alle Maxima's und Minima's sehr schön abbilden; während aber die Zacken der aus *R* gebildeten Curve so zahlreich werden, dass dadurch die Uebersicht über ihren Bau sehr erschwert wird, so fallen in der aus *R'* gebildeten Curve viele dieser Zacken, und damit wohl namentlich die von der Ungleichheit zwischen Monat und Sonnenrotation, von der Unvollkommenheit des Materials, etc. herrührenden zufälligen Undulationen grösstentheils weg, und es treten die wirklich in der Natur des Phänomens liegenden

nomalien nur um so schärfer hervor, so dass die urve der R' dazu dienen kann die Hauptzacken der urve der R auszucheiden. Auf diese Weise erhält an das schon früher mitgetheilte Gesetz, dass einerits die Hauptzacken vom Minimum zum Maximum ihrer Höhe zunehmen und nach dem Maximum ieder abnehmen, und anderseits die Distanzen der auptzacken sich nahezu constant erzeigen, und zwar errscht die Distanz 7 oder genauer genommen 6,93 lonate entschieden vor, welche merkwürdiger Weise ehr nahe die Proportion

$$6{,}93 : 7{,}38 = 11{,}11 : 11{,}86$$

ingeht, so dass die mittlere Distanz der lauptzacken sich sehr nahe zum Venusumaufe ebenso verhält, wie die Länge der onnenfleckenperiode zum Jupiterumlaufe. b diess Zufall oder Nothwendigkeit ist, kann ich ur Zeit noch nicht entscheiden; aber immerhin ist s merkwürdig, dass auch sonst die Zackenperiode anz ähnliche Unregelmässigkeiten, Verschiebungen nd Ueberholungen gegenüber Venus zeigt, wie ich olche längst von der eilfjährigen Periode gegenüber upiter nachgewiesen, und noch im Folgenden neuerings zu besprechen habe, — und ebenso gegenüber en sofort zu erwähnenden neuen Resultaten der nglischen Astronomen, dass die mittlere Epoche ür die Zackenthäler, welche auf Monat 221 meiner afel, d. h. auf Mai 1839 fällt, gerade mit dem Perihel er Venus coincidirt.

Trägt man die mittlern Werthe von R als Ordinaten uf, so erhält man eine Curve, welche den mittlern erlauf der Sonnenfleckenperiode so gut darstellt, als an es bei einem Mittel aus bloss vier Perioden er-

warten kann: Maximum und Minimum zeichnen sich noch fast mit gleicher Stärke ab, wie in den einzelnen Curven, und nicht nur bleibt auch die zackige Natur dieselbe, sondern es stellt sich sogar in ihr, etwa zwei Jahre nach dem Hauptmaximum, das in den einzelnen Curven mehr oder weniger auftretende Nach-Maximum so entschieden dar, dass man fast nicht zweifeln kann, es bilde dasselbe nicht ein zufälliges, sondern ein nothwendiges Glied im Verlauf der Sonnenfleckenperiode.

Was endlich die jährlichen Oscillationen anbelangt, so zeigen die durch sie bestimmten einzelnen Curven und ihre mittlere Curve einen der Sonnenfleckencurve selbst ganz analogen Gang, und die jeder Serie entsprechenden mittlern Werthe zeigen in der schönsten Weise wie die Energie des Sonnenfleckenphänomens in den 20ger und 50ger Jahren derjenigen der 30ger und 40ger Jahre ganz erheblich nachstand. Ich hoffe übrigens, dass über diese Punkte, sowie über mehrere in dem Vorhergehenden berührten Eigenschaften die Reihe der fünftägigen mittlern Relativzahlen, welche ich eben beschäftigt bin in derselben Weise für die Jahre 1811 bis 1865 darzustellen, wie ich es bereits in Nr. XVI und XVII probeweise für die Jahre 1863 und 1864 ausgeführt habe, bald noch bessere Auskunft geben werde, — und erlaube mir unterdessen noch eine verwandte Untersuchung mitzutheilen, welche ich unlängst der Royal Astronomical Society vorgelegt habe.

Ich habe nämlich seit vielen Jahren wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass die Sonnenflecken in einem gewissen Rapporte zu den Planeten stehen, ja mit einer Art Rückwirkung der letztern auf den

Centralkörper zusammenhängen dürften, und 1859 in Nr. VIII, wo ich versuchte durch eine von den Umlaufszeiten und Massen der 4 Planeten Venus, Erde, Jupiter und Saturn abhängige Formel eine der Sonnenfleckencurve analoge Curve darzustellen, ausgesprochen, dass Jupiter den Hauptcharakter der Sonnenfleckencurve bestimmen, Saturn kleine Veränderungen in der Höhe und Länge der Wellen herbeiführen, Erde und Venus aber zunächst die Zacken der Curve bedingen möchten. Da seither Carrington im Anhange zu seinem grossen Werke auf den allfälligen Zusammenhang zwischen meiner Sonnenfleckencurve und Jupiter zurückgekommen ist, und noch in der allerneuesten Zeit Warren de la Rue, Balfour Stewart und Loewy theils in den zu Kew aufgenommenen Photographien, theils in den Zeichnungen Carrington's, Einflüsse der Stellungen von Venus und Jupiter auf den Fleckenstand der Sonne zu erkennen, ja vorläufig das Gesetz aufstellen zu dürfen glaubten, dass, wenn sich die Sonne oder ein Theil derselben einem Planeten nähere, die Flecken verschwinden oder der Glanz der Sonne zunehme, so stehe ich nicht an auszusprechen, dass ich diesen Gegenstand ebenfalls nicht aus den Augen verloren, sondern von Zeit zu Zeit betreffende Studien unternommen, und grossentheils zur Grundlage von solchen die oben erwähnte grosse Arbeit begonnen habe für die Jahre 1811 — 1865, d. h. für eine meiner grossen Sonnenfleckenperioden, für jede 5 Tage aus allen mir zugänglichen Beobachtungen eine mittlere Relativzahl zu berechnen. Ist einmal diese Reihe von über 4000 Mittelzahlen vorhanden, worauf ich etwa

binnen Jahresfrist hoffen darf, so bietet sie ein ziemlich sicheres Mittel zur Entscheidung mehrerer Fragen, und ich werde dannzumal die von ihr gegebenen Antworten, mögen sie positiv oder negativ ausfallen, nach und nach zur allgemeinen Kenntniss bringen. Für diessmal nur einiges Wenige zur Beleuchtung des Verhältnisses zwischen Sonnenfleckenperiode und Jupiters-Umlauf.

Meine mittlere Sonnenfleckenperiode 11,11 ist das arithmetische Mittel aus dem Jupiters-Umlauf 11,86 und der Zahl 10,36, welche der noch neuerdings von Lamont beliebten Zahl 10,43 so nahe steht, dass ich ihr letztere für gegenwärtige Untersuchung ganz gut substituiren kann. Ordne ich nun meine mittlern jährlichen Relativzahlen nach diesen drei Perioden 11,86 (I), 11,11 (II), und 10,43 (III), und ziehe die Summen, so erhalte ich nachstehende Tafel. Es geht aus derselben klar hervor, dass meine Periode ganz erfüllt, was von einer mittlern Periode nur immer erwartet werden darf, zumal wenn die einzelnen Perioden in ihrer Länge sehr bedeutend (nach meiner Bestimmung in Nr. IX bei ± 1¾ Jahre) von derselben abweichen können: Nicht nur ergiebt sich für sie noch im Mittel aus 10 Perioden eine ganz schöne Wellenlinie mit der grossen Differenz 42,96 zwischen Berg (63,86) und Thal (20,90), sondern es schliessen sich auch die einzelnen Minima's und Maxima's recht schön an sie an, so dass einzig das Minimum von 1783 und das Maximum von 1786 etwas deplacirt erscheinen. Die beiden andern Perioden kommen dagegen (selbst wenn man unberücksichtigt lässt, dass an sie, weil sie eine constante Länge besitzen sollen, strengere Forderungen zu stellen sind) be-

g der Relati

	II.	III.
	(28,0)	(47,0)
	48,6	48,9
	73,2	49,2
	22,5	4,4
	23,9	16,5
	(30,0)	(10,0)
	34,1	22,5
	59,1	38,8
	19,5	8,6
	19,2	6,9
	358,1	252,8
	68,2	10,9
	75,0	50,6
	49,2	39,8
	4,4	18,3
	23,9	16,5
	(30,0)	(10,0)
	43,5	34,1
	52,5	53,5
	68,5	51,8
	64,5	61,9
	479,7	377,4
	48,9	75,0
	79,4	73,2
	67,7	33,2
	46,1	(52,7)
	(38,3)	(50,0)
	5,4	12,7
	1,3	6,7
	7,5	11,4
	8,6	13,0
	19,2	6,9
	322,4	335,8

deutend schl sich all-
Jupiterperiode eben des
Periode die nd dann
sinkt der Un masslich
der Jupiterpe gewesen
Periode sog twa alle
greifen auch schnitte,
wiederholt in Sonnen-
Periode entsp d ander-
derspricht na ufe, —
mittlern Wellem in der
blicke wenig sentirten
schen ihnen a dürfte.
die Jupiterlini ner mit-
linie ist, so en, dass
die Eine (II) gsreihen
bringen, wor
eintreten wer 02
sante, und m resmittel
Arbeiten über Minimum
Perihel mit sstunden,
nahe zusamm chen Os-
Thäler), das ner For-
von II zusam
gleich hohen
trotzdem das stimmung
die anschein der eine
dem 2ten Drit ristiania,
nutzt worden iation auf
wie auch C
Jubiterperihel rt, indem
fleckenminim mittheilte,
maximum zus 2h be-

deutend schlechter weg: Nicht nur wird für die Jupiterperiode und noch mehr für die Lamont'sche Periode die mittlere Wellenlinie unrein, — nicht nur sinkt der Unterschied zwischen Berg und Thal bei der Jupiterperiode auf 29,45 und bei der Lamont'schen Periode sogar auf 22,37 herunter, — sondern es greifen auch die Regionen der Minima's und Maxima's wiederholt in einander ein. Die der Lamont'schen Periode entsprechende mittlere Wellenlinie (III) widerspricht nach der Lage von Berg und Thal meiner mittlern Wellenlinie (II) so total, dass ich, im Augenblicke wenigstens, keine weitern Beziehungen zwischen ihnen aufzustellen wüsste, — während dagegen die Jupiterlinie (I) sehr verwandt mit meiner Wellenlinie ist, so dass man wohl daran denken könnte, die Eine (II) durch Störung der Andern (I) hervorzubringen, worüber ich vielleicht später einmal spezieller eintreten werde. Ueberdiess ergiebt sich das interessante, und mit den in der Einleitung genannten neuern Arbeiten übereinstimmende Resultat, dass das Jupiter-Perihel mit den Thälern der Wellenlinien I und II nahe zusammenfällt (gerade in die Mitte der beiden Thäler), das Jupiter-Aphel aber theils mit dem Berge von II zusammentrifft, theils zwischen die beiden nahe gleich hohen Bergkuppen von I zu stehen kommt, — trotzdem dass zur Construktion der Curven I und II die anscheinend Jupiter ungünstigen Perioden aus dem 2ten Dritttheil des vorigen Jahrhunderts mit benutzt worden sind. Jn diesen Perioden trifft nämlich, wie auch Carrington und Fritz betont haben, das Jubiterperihel, statt wie gewöhnlich mit dem Sonnenfleckenminimum, gerade mit dem Sonnenfleckenmaximum zusammen, — eine Anomalie, die jedoch

nicht etwa sprungweise auftritt, sondern sich allmälig durch ein immer stärkeres Verschieben des Minimums gegen das Perihel vorbereitet, und dann wieder ebenso allmälig verschwindet, und muthmasslich ganz in gleicher Weise schon wiederholt da gewesen ist, und wieder kommen wird, und zwar etwa alle 166 bis 177 Jahre, d. h. nach einem Zeitabschnitte, der einerseits 15 bis 16 kleine und 3 grosse Sonnenflecken- oder Nordlichtperioden umfasst, und anderseits 14 bis 15 Jupiter- und 6 Saturn-Umläufe, — und der nach Dauer und Epochen auch mit dem in der secularen Variation der Declinationsnadel repräsentirten Pendelschlage einige Verwandtschaft haben dürfte.

Nachträglich zu den in voriger Nummer mitgetheilten Berechnungen habe ich zu erwähnen, dass in Prag laut den dort publicirten Beobachtungsreihen 1864 die mittlere tägliche Variation

6′,72 oder 7′,01 oder 8′,02

betrug, je nachdem man sie aus dem Jahresmittel für 20^h und 2^h, oder aus dem Maximum und Minimum der Jahresmittel für sämmtliche Beobachtungsstunden, oder aus den monatlichen Mitteln der täglichen Oscillation berechnet, — während ich nach meiner Formel in Nr. XVII dafür

7′,78 bis 7′,85

gefunden habe. Es ist also die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung wieder eine sehr erfreuliche, und auch die Formel für Christiania, nach der ich in Nr. XVII die mittlere Variation auf

6′,80 bis 6′,87

bestimmte, hat sich ganz ordentlich bewährt, indem mir Herr Observator Mohn unter 1865 III 10 mittheilte, es habe 1864 in Christiania die aus 21^h und 2^h bestimmte mittlere Variation 6′ betragen.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Fortsetzung meiner Sonnenfleckenliteratur:

211) Aus verschiedenen Mittheilungen von Herrn Jenzer, Observator der Sternwarte in Bern. (Fortsetzung zu 197).

Herr Jenzer hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihe im Jahre 1864 folgende Zählungen gemacht:

1864.		1864.		1864.		1864.		1864.	
I	3	2. 5	III	1	7.38	V	1	2. 19	VII	11	3.110	IX	13	2.22
–	5	3.14	–	4	7.42	–	14	2. 51	–	14	2. 84	–	14	2.10
–	6	2.18	–	7	6.11	–	16	4. 53	–	15	2.107	–	16	2.13
–	8	2.10	–	11	4.14	–	17	3. 71	–	17	2. 52	–	17	2.14
–	9	2.13	–	12	4.27	–	18	2. 72	–	18	2. 56	–	21	1. 6
–	10	2.11	–	13	4.31	–	20	4. 76	–	20	3. 25	–	22	1. 2
–	11	2.16	–	14	4.47	–	21	4. 42	–	21	3. 25	–	21	0. 0
–	13	4.17	–	15	4.33	–	24	3. 22	–	22	3. 31	–	26	2. 8
–	14	4.21	–	16	5.34	–	25	3. 21	–	27	2. 21	–	27	3.11
–	15	4.20	–	17	6.27	–	26	1. 8	–	28	2. 26	–	28	3.15
–	19	6.82	–	18	6.22	–	28	2. 24	–	30	1. 3	–	29	2. 5
–	20	6.75	–	19	4.24	–	29	2. 13	–	31	2. 16	–	30	2.10
–	21	6.87	–	21	7.43	–	30	4. 23	VIII	1	1. 10	X	1	2. 3
–	22	5.45	–	24	6.27	VI	3	3. 83	–	3	2. 18	–	2	2. 3
–	23	6.51	–	25	6.31	–	4	3. 88	–	4	2. 10	–	3	2. 2
–	25	4.82	–	27	4.22	–	5	6. 73	–	5	3. 17	–	5	2. 9
–	26	3.56	IV	2	2.10	–	6	7.130	–	6	3. 10	–	8	2.10
–	27	3.53	–	6	4.42	–	7	7. —	–	7	6. 56	–	9	2. 8
–	30	3.45	–	7	4.34	–	2	2. 16	–	8	5. 92	–	10	2. 4
–	31	3.61	–	8	4.35	–	14	4. 37	–	9	6.119	–	16	1.10
II	1	3.85	–	9	3.20	–	16	3. 36	–	10	6.123	–	18	0. 0
–	2	3.71	–	10	2.26	–	18	3. 30	–	12	4.150	–	19	1. 6
–	3	3.65	–	11	2.17	–	20	2. 20	–	13	4.112	–	23	4.35
–	8	2.59	–	12	3.28	–	22	1. 24	–	16	3. 41	–	26	2.12
–	9	2.65	–	13	3.18	–	23	1. 31	–	17	3. 20	XI	1	5.52
–	10	2.71	–	14	2.11	–	24	1. 29	–	21	1. 10	–	8	3.16
–	11	3.31	–	15	4.16	–	25	1. 25	–	25	0. 0	–	17	3.21
–	13	2.11	–	18	4.13	–	26	2. 11	–	28	2. 8	–	19	3. 8
–	14	2.17	–	19	4.13	–	27	2. 7	–	30	3. 25	–	23	5.46
–	19	5.25	–	20	3. 7	–	28	2. 4	–	31	3. 22	–	28	3.55
–	21	4.17	–	21	5.14	VII	1	3. 13	IX	5	2. 5	XII	4	2. 7
–	22	3.23	–	22	4.13	–	2	3. 18	–	6	2. 5	–	7	1. 1
–	24	2.12	–	24	1. 3	–	3	3. 16	–	7	2. 6	–	9	1. 1
–	25	3.14	–	25	1. 3	–	4	4. 16	–	8	2. 3	–	10	1. 1
–	26	3.15	–	26	1. 2	–	5	4. 23	–	9	2. 18	–	11	0. 0
–	28	4.29	–	29	0. 0	–	6	4. 29	–	10	2. 22	–	12	1.13
–	29	6.45	–	30	1.15	–	9	3. 62	–	12	2. 25	–	31	2. 8

212) Einige Bemerkungen über die zehnjährige Periode der magnetischen Variationen und der Sonnenflecken; von Herrn Lamont. (Sitzungsbericht der kön. bayer. Academie der Wissenschaften 1864 II Heft 2.)

Nachdem Herr Lamont die werthvollen Serien, welche in Petersburg, Katherinenburg, Nertschinsk und Barnaul für die magnetische Declinationsvariation erhalten worden sind, (Serien. welche ich kürzlich in noch etwas grösserer Ausdehnung durch die Güte von Herrn Kupfer erhalten habe, und nächstens ui der frühern Weise durch Formeln darzustellen gedenke), mitgetheilt, und sie zur Vergleichung mit den bekannten Serien von München, Hobarton, Toronto und St. Helena zusammengestellt hat, fährt er fort: «Die sicher bestimmten Wendepunkte sind jetzt wie folgt:

Maxima: 1786,5 1817,0 1829,0 1837,5 1848,8 1859,5
Minima: 1823,3 1843,0 1855,0

und wenn man die Länge der Periode, wie ich sie bestimmt habe, zu 10,43 Jahre annimmt, und von 1786,5 als Anfangspunkt ausgeht, so bleiben folgende Fehler übrig:

Maxima; 0,0 +0,4 +1,6 +1,1 −0,3 0,0
Minima: −0,3 +0,8 −0,7

Herr Wolf hat in Pogg. Annalen (Mai 1863) wiederholt die Behauptung aufgestellt, die Periode müsse zu 11,11 angenommen werden, was folgende Fehler übrig lassen würde:

Maxima: 0,0 +2,8 +1,9 +4,5 −4,4 −4,8
Minima: −2,0 −4,6 −3,7

Man sieht, dass es ganz unmöglich ist, den Beobachtungen durch eine Periode von 11,11 zu genügen, und diess ist auch der Schluss, zu welchem die sorgfältige Untersuchung des Herrn Sabine (Magn. and met. Observ. of St. Helena II p. 126) geführt hat.» Abgesehen von einigen kleinen Rechnungsfehlern bei Aufstellung obiger Fehlerreihen, und auch abgesehen von dem mir für die vorliegende Frage unpassend scheinenden Citate aus Sabine, muss ich mir schon über diese Stelle einige Bemerkungen erlauben: Für's Erste muss ich an den von

mir theils in meinen Mittheilungen, theils in Poggendorf's Annalen aufgestellten Epochen

Maxima: 1787,2 1817,5 1829,7 1837,7 1848,9 1860,0
Minima: 1823,8 1844,2 1856,3

festhalten, indem ich nicht begreifen kann mit welchem Rechte sie Herr Lamont in jener Weise verlegt; so z. B. sehe ich nicht ein, wie man aus den am regelmässigsten verlaufenden der vorhandenen Variationsreihen

	1854	1855	1856	1857	1858
München	7,56	7,33	7,06	7,64	9,32
Prag	6,81	6,41	5,06	6,95	7,41
Christiania	6,00	5,16	5,02	5,50	7,55
Petersburg	6,55	6,15	5,50	6,19	—

schliessen soll, es könne das von mir auf 1856,3 gelegte Minimum ohne Willkühr auf 1855,0 d. h. also in die Mitte zwischen 1854 und 1855 verschoben werden, und ähnlich in andern Fällen. Für's Zweite ist es allerdings richtig, dass ich die für die Sonnenflecken erhaltene mittlere Periode von 11,11 Jahren ebenfalls für die magnetischen Variationen festhalte, ja bis auf Weiteres festhalten muss, aber wie Herr Lamont, der sich stellt wie wenn er meine Publicationen mit ganz besonderer Aufmerksamkeit studirt hätte, wohl wissen sollte, nicht aus dem Grunde, weil einzelne Differenzen gegenüber einer unzusammenhängenden Epochenreihe, wie es die Obige ist, kleiner werden als für eine Periode etwas anderer Länge, sondern hauptsächlich gerade weil sich bei Sonnenflecken und Variationen, wie diess die für Erstere festgestellten

Maxima: 1788,5 1816,8 1829,5 1837,2 1848,6 1860,2
Minima: 1823,2 1844,0 1856,2

im Vergleiche mit den obigen Variations-Epochen zur Genüge zeigen, die wahren Epochen gegenüber den mittlern Epochen in derselben Weise verschieben. Hätte Herr Lamont, wie er es hätte thun müssen, die Differenzen

zwischen den beidseitigen entsprechenden Epochen genommen, so hätte er für die

Maxima: — 1,3 0,7 0,2 0,5 0,3 — 0,2
Minima: 0,6 0,2 0,1

gefunden, und diese Differenzen, die bei Berücksichtigung der von mir aufgestellten Fehlergrenzen sogar zum Verschwinden gebracht werden könnten, hätten dann wohl mit den Seinigen verglichen werden dürfen. — Es mag diess übrigens noch hingehen, wenn dann aber Herr Lamont fortfährt: «Um die magnetische Periode von 10,43 als unzulässig nachzuweisen, beruft sich Herr Wolf darauf, dass nach den Beobachtungen von London im Jahre 1796 ein Minimum stattgefunden habe, während nach jener Periode ein Maximum hätte eintreten sollen. Die Beobachtungen von Gilpin geben nun für die 11 Jahre 1795 — 1805 folgende Zahlen

7',6 8,0 7,9 7,6 7,3 7,1 8,0 8,2 9,2 8,5 8,6

Wie aus diesen Zahlen ein Maximum*) im Jahr 1796 herauszubringen sein möchte, kann ich mir nicht vorstellen; in der That zeigen sie gar keine Periode, was ganz begreiflich ist, wenn man bedenkt, dass dabei eine auf einer Spitze aufgestellte Nadel benutzt wurde, die so unempfindlich war, dass nach der ausdrücklichen Erklärung Gilpin's die zufälligen Abweichungen 8 bis 10 Minuten oder wohl noch mehr betragen konnten.» — so muss ich eine solche Ausschreibung aus meiner Notiz in Poggendorf energisch zurückweisen; denn ich sagte dort mit Hinweisung auf eine die Jahre 1749 — 1860 beschlagende Tafel, in welcher ich für 1786 — 1788 die Pariser-Variationen

14,0 15,1 13,5

und für 1789 — 1805 die Londoner-Variationen

12,6? 14,8? 12,3? 8,9? 8,4 8,3? 7,5? 8,0? 8,3? 7,4?
7,6? 7,1? 7,7? 8,6? 9,2? 8,5? 8,7?

mitgetheilt hatte, dass der eigentliche Streitpunkt zwischen Herrn Lamont und mir darin bestehe, dass Er zwischen 1786

*) Sollte wohl «Minimum» heissen.

und 1860 sieben nahe gleich lange Perioden annehme, während ich darauf bestehen müsse, dass während dieser Zeit nur sechs merklich verschieden lange Perioden abgelaufen seien, und fuhr dann fort: »Bei den Sonnenflecken sind, wie meine Tafel nachweist, nach den Beobachtungen von Staudacher, Flaugergues, etc. sicher nur 6 Perioden vorhanden, und die magnetischen Variationen stimmen, soweit sie bekannt sind, ganz nett damit überein. Will man aber mit Herrn Lamont 7 Perioden annehmen, so muss man ein magnetisches Minimum auf 1791,3 und ein Maximum auf 1796,5 legen, was den Londoner Beobachtungen ganz widerspricht, und gleichzeitig dem sonst so klar ausgesprochenen Parallelismus mit den Sonnenflecken total zuwiderläuft.« Warum würde nun Herr Lamont, wenn er in guten Treuen meine Ansicht hätte bekämpfen wollen, nicht nur den Hauptpunkt übergangen, sondern die sich an die Pariser-Variationen ganz nett anschliessende erste Hälfte der Londoner-Beobachtungen aus den Jahren 1789—1794 weggelassen, und von seinem unhaltbaren Minimum von 1791 gar nicht gesprochen haben. Er hat sich also auf einen Boden gestellt, auf dem jede loyale Erörterung unmöglich wird, und auf den ich ihm auch nicht weiter folgen werde. Ich beschränke mich daher nur noch anzudeuten, dass Herr Lamont in der Folge seines Aufsatzes die von mir nach den Beobachtungen der Staudacher, Zucconi, Flaugergues, etc. festgestellten Epochen älterer Sonnenflecken-Maxima und Minima in einer Weise bekrittelt, die unschwer zurückzuweisen wäre, und vorgibt in der Schwabe'schen Beobachtungsreihe das Regelmässigperiodische der Sonnenflecken in der bestimmtesten Weise ausgedrückt gefunden zu haben. Da diese letztere Reihe die

Maxima	1828	9	Minima	1833	10
	1837	11		1843	13
	1848	12		1856	
	1860				
	Mitt.	10,7		Mitt.	11,5

also im Mittel dieser Mittel nur wieder die nichtsnutzige Periode 11,1 gibt, und Perioden aufweist, welche von der mittleren Periode bis auf zwei Jahre abweichen, so hätte es mir consequenter geschienen, wenn Herr Lamont auch sie verworfen, statt durch sie meine übereinstimmenden Resultate bekämpfen und seine Periode von 10,4 Jahren retten wollte. Mich kann es natürlich nur freuen, dass es mir schon 1852 gelungen ist mit Hülfe der Aufzeichnungen von Beobachtern, welche «weder eine bestimmte Methode im Auge hatten, noch eines bestimmten Zweckes sich bewusst waren, noch hinreichend optische Hülfsmittel besassen», Resultate zu erzielen, welche sowohl durch die seither aufgefundenen ältern und angestellten neuen Beobachtungen, — als durch die Entdeckung des für Jedermann ersichtlichen Parallelismus in der Frequenz von Sonnenflecken und Nordlicht fortwährend bestätigt werden, — und diese Freude mag mich darüber trösten, wenn Herr Lamont die Artigkeit hat, mir zu sagen: «Es lässt sich leicht voraussehen, dass Herr Wolf trotz derber Polemik, und trotz zuversichtlicher und oft wiederholter Verkündigung seiner Resultate geringen Erfolg haben wird. Von den wenigen Schriftstellern, welche die eilfjährige Sonnenfleckenperiode erwähnen, hat sicherlich keiner die Publikationen des Herrn Wolf mit Aufmerksamkeit gelesen», — zumal unter diesen wenigen Schriftstellern doch immerhin die Herschel, Carrington, Gautier, Littrow, Winnecke, Secchi, Hansteen, Buys-Ballot, Hirsch, etc. vorkommen, welche wohl Gelegenheit finden werden sich bei Herrn Lamont persönlich für sein Compliment zu bedanken, — und der ehrwürdige Schwabe mir noch letzthin geschrieben hat: «Wenn ich auch nur Dilettant, weder Mathematiker noch Astronom vom Fach bin, so habe ich mich doch überzeugt, dass Sie den einzigen richtigen Weg verfolgen um die Periode der Sonnenflecken festzustellen, und dass Sie bei Ihren Arbeiten, was bei mir ein besonderes Gewicht hat, vorurtheilsfrei, ohne vorgefasste Meinungen bleiben», auch noch neuerlich in den Astronomischen Nachrichten erklärte, er sehe meine Periode

von $11^1/_9$ Jahren als eine Berichtigung seiner vorläufigen Periode von 10 Jahren an.

213) Aus einem Schreiben von Herrn Fritz vom 10 Juli 1863.

Acosta (mitgetheilt in Winnecke's «Aufsatz über die Sonne» in Peters Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie u. s. w. B. II, Altona 1861) berichtet: Der Peruanische Inka Huyana-Capac habe mit blossen Augen gesehener Sonnenflecken halber Zweifel darüber ausgesprochen, ob die Sonne wirklich eine Gottheit sei.

Sonnenflecken mit blossem Auge zu sehen ist bekanntlich nur möglich zur Zeit eines Maximums und namentlich dann, wenn das Maximum mit dem Maximum einer grossen Periode zusammenfällt. Ist die $55^5/_9$jährige Periode berechtigt, so fällt obige Bemerkung des Inka Huyana-Capac wirklich mit einem hohen Maximum zusammen, wodurch die Periode selbst eine Bestätigung fände.

Nach Untersuchungen, welche Humboldt in seinen Ansichten der Natur, dritte Auflage B. II S. 383 mittheilt, starb Huyana-Capac 1525. Der Anfang seiner Regierung kann frühestens in das Ende des 15. Jahrhunderts fallen, da höchstens 35 Jahre vor Huyana's Tod sein Vater, der Inka Tupac Yupanqui, die südlichen Provinzen von Quito durch Eroberung seinem Reiche Peru einverleibte. Somit regierte Huyana-Capac zwischen 1495 und 1525.

Setzen wir für Minimums-Jahre: 1500, 1511 und 1522, so waren Maxima etwa in den Jahren 1505 und 1516.

$$1505 + 6.55^5/_9 = 1505 + 333 = 1838.$$
$$1516 + 6.55^5/_9 = 1516 + 333 = 1849.$$

Beide Jahre entsprechen sehr genau den Jahren 1837 und 1848 in welchen die Maxima im Maximum waren.

So interessant es ist, dass die Peruaner vor den Europäern richtig beurtheilt haben sollen, dass die Flecken der Sonne angehören, so merkwürdig und wohl beachtenswerth ist der

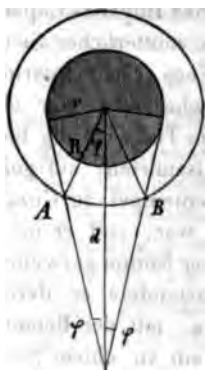
Widerspruch der Mittheilungen über den Inka Huyana-Capac. Während nach den Mittheilungen des von mütterlicher Seite mit den Inka's verwandten Garcilaso de Vega (Commentarios reales de los Incas) er der einzige Herrscher war, der als vorzüglichster Sohn der Sonne nach seinem Tode würdig befunden wurde, dass das Antlitz seiner balsamirten, auf goldenem Throne sitzenden Leiche im Sonnentempel zu Cuzko dem goldnen Bilde der Sonne zugewendet war, soll er nach obiger Mittheilung Acosta's an der Gottheit der Sonne gezweifelt haben, — ja nach Garcilaso selbst beanstandete er deren Weltregierung, da sie nicht immer scheine, mit der Bemerkung: «Die Sonne komme ihm vor wie ein an einem Seile festgebundenes Thier, das immer denselben Umlauf mache, der wie ein Pfeil, der dahin gehe, wohin man ihn schicke, aber nicht, wohin er will. (Ueber letzteres: Ansichten der Natur S. 385).

Die Quelle Winnecke's ist jedenfalls: Joseph de Acosta, Historia natural de las Indias 1590. Von dem Oberst Joaquin Acosta, der das Werk: Compendio de la Hist. de la Nueva Granada 1847 geschrieben hat, kann die Nachricht nicht stammen, da Humboldt diesen seinen vieljährigen Freund nennt und zudem sich entschieden gegen in Peru gesehene Sonnenflecken ausspricht. Siehe Cosmos B. II S. 328 und 485, B. III S. 350 und B. III S. 408.

Es scheint die genannte Stelle dieselbe zu sein, die Harriot anführt und dann von Rigaud in account of Harriot's astron. papers 1833 bekämpft wird.

214) Versuche und Abhandlungen der naturforsch. Gesellschaft in Danzig. Danzig 1747—1756 in 4.

Der erste Band enthält eine «Nachricht von der eigentlichen Beschaffenheit der Sonnenflecken, und wie ihre Entfernung von der Sonnenfläche zu finden. Von Prof. Heinr. Kühn», die insofern noch Interesse hat, als neuerdings, wenn auch unter etwas andern Voraussetzungen, wieder ähnliche Versuche der Abmessung gemacht worden sind. Kühn stützte sich hauptsächlich auf die Beobachtung, dass die Sonnenflecken



nur 12 Tage vor der Sonnenscheibe, dagegen 15 und mehr Tage hinter derselben sich aufhalten, und sucht diess dadurch zu erklären, dass er dem von ihm offenbar für eine hohe Wolke angesehenen Flecken eine Höhe ($R-r$) über der Sonnenfläche gibt, in welchem Falle er natürlich nur von A bis B sichtbar sein würde, also in dem Kreisbogen des Winkels 2Ψ, und zwar folgt unter seiner Annahme

$$2\Psi : 360° = 12 : 27 \text{ oder } \Psi = 80° \quad (1)$$

Ferner ist offenbar

$$R : d = \text{Sin } \varphi : \text{Sin } (\varphi + \Psi) \quad (2)$$

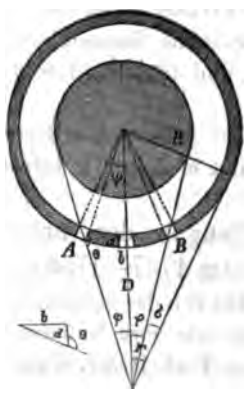
$$r = d.\ \text{Sin } \varphi \quad (3)$$

Nimmt man daher mit Kühn nach de La Hire und Cassini $\varphi = 16'5''$ und $d =$ 22000 Erdradien zu 860 Meilen, so folgen nach 2 und 3

$$R = 89810{,}46 \text{ M.} \qquad r = 88518{,}02 \text{ M.}$$

also $$R - r = 1292{,}44 \text{ M.}$$

Es könnte also allerdings jene Beobachtung unter der Kühn'schen Hypothese erklärt werden; aber ebenso gut kann man sie, wie ich schon vor mehreren Jahren fand, unter der Annahme erklären, es seien die Sonnenflecken Stellen des relativ dunkeln Sonnenkörpers, welche man durch Oeffnungen in der Photosphäre sehe. Denn auch in diesem Falle würde der Flecken nur von A bis B sichtbar bleiben, wo die Diagonale der Oeffnung nach dem Beobachter gerichtet wäre, und zugleich dürfte der scheinbare Radius des Sonnenkernes nicht kleiner als φ sein. In diesem Falle, wo Ψ immer noch nach 1 bestimmt würde, hätte man, da wegen der Kleinheit von r ohne merklichen Fehler



$$\frac{R}{D} = Tgr \qquad (4$$

esetzt werden darf,

$$Tg\,\frac{\Theta-\varphi}{2} = \frac{D-R}{D+R}\cdot Tg\,\frac{\Theta+\varphi}{2} = \frac{1-Tgr}{1+Tgr}\cdot Ctg\frac{\Psi}{2}$$

$$= Tg\,(45^\circ - r)\cdot Ctg\frac{\Psi}{2} \qquad (5$$

nd nahe

$$d = -b\cdot Ctg\Theta \qquad (6$$

lglich, wenn man wie oben $\Psi = 80^\circ$, $r = 16'5''$ setzt, und beispielsweise zu $1'' = 100$ Meilen annimmt,

$\Theta = 99^\circ 44' 9''$ $\quad \varphi = 0^\circ 15' 51''$

$\delta = r - \varphi = 14''$ $\quad d = 17$ Meilen.

s würde also bei einer Photosphäre von 17 Meilen Dicke, in 1'' im Durchmesser haltender Flecken, 14'' vom Rande rscheinen und verschwinden, und ebenfalls nur 12 von 27 agen sichtbar sein.

Notizen.

Witterungs-Notizen aus Lorenz Bünti's Stanzer-Chronik.

1675. War ein kalter und sehr schlächter Sommer, die ochen Berg mit Schnee bedöckt, dass man vill Land nit nutzen önnen, die Frucht und Nuss müssen ohnzeitig und unvollommen gesamblet werden, welches zur Theürung vieles beiagen.

1680. Von St. Martinstag (11. November) bis im Jänner 681, also bis in 12 Wuchen lang, ist ein grausammer Kometern mit einem langen Schweif oder Ruothen gesechen worden.

1684. Vom 6. Tag Hornung bis uf den 5. Merz ist der tanzstader*) See zugefroren, und mit Eys bedeckt gesin, lass man nit allein von Stansstad den graden Weg uf Winkel,

*) Vierwaldstätter.

Hergiswihl und Kirsiten, über Eys gangen, sonder unter dieser Zeit mit Pferd und Schlitten, mit Käss und Anken, uf Hergiswihl und von da in die Stadt Luzern gefahren. Den 15. Hornung hat kein einzig Schiff weder von Ury, Schwyz noch Unterwalden in die Stadt fahren können, sonder es müosste alless vber Land und Eys.

1685. Im Jenner oder Horner ist der vierwaldstätter See wiederum gänzlich zugefroren, 5 bis 6 Wuchen lang, so dass man von Beggenried nach Gersau und von Kehrsiten über Spiss nach Horw. Von Unterwalden ist man am 20. Merz das erst mal wieder in die Stadt gefahren, von Ury am 27.

Uf Dienstag vor der alten Fassnacht war der 8. März 1685; Abends am 6 Uhr ist ein Starker Erdbidem gangen, welcher Berg und Thall zimlich erschüttert hat. Am 10 ist der Erdbidem wieder verspürt worden, uf welches ein heisser Meyen erfolget mit schwären Wättern, und am 6. Brachmonat hât es bis zu Boden geschneit, die Heuw und Hänf*) zu Boden gedrukt, die Bäum geschändt, auch hat man ohne Eigen-Alpen aus vier Gemein-Alpen mit dem Vych wieder heimfahren müssen.

1687. Den 21. Herbst, starker Föhnwind, wo 25 Personen am Ufer ertrunken.

Den 23. Herbst Nachts zwischen 10 und 11 Uhr hat sich der See so grausam bewegt, eine ganze Stunde lang entsetzlich wie das Wasser uf und abgelaufen, welches an underschiedlichen Orthen nit geringen Schaden verursachet.

Als Beweiss der ausserordentlichen Gewalt der Wogen steht verzeichnet, wie in Brunnen, Buochs und Stansstad Schiffer losgerissen und zum Theil an die Ufer geschleudert worden, ebenso schweres Bauholz und Steine. Von der Treib, am Fusse des Seelisberges, wird berichtet; «Item an der Treib hat er alle Felläden und Pfenster hinweggeschlagen, ein Tisch in der Stuben umkehrt, den Wirth im Hausgang mit einer Wällen zu Boden geworffen, den Hausgarten ganz

*) Hanfpflanzungen.

hinweggenommen, ein stark Schiffväri*) desglichen. Hat auch an der Källerthür und Mur eröffnet, dass der Win noch in Fässern auf den See kommen, dessglichen Anken und by 80 Käss, welche meistens zu grund gangen. Das ganze Seeport, der Wasen, Härd, Studen, Holz mit sambt den Würzen mer als Spies hoch alles bis uff die Felsen hinweg genommen.

1693. War es ein ziemlich guot Summer usgenommen der Mayen mit Schnee und viel Regenwätter, der Brachmonat ziemlich guot, der Heumonat mit schwären gefährlichen Wättern nachgefolgt, zu Büren und Buochs mit Wulchenbrüchen gross Schaden verursacht, doch hier ohne Hagel; hingegen Hagelschaden in Dietwihl, Kam, Kappel, Zug, Malters; Wasserschaden in Luzern, Ristbühl und Horw. Hierauf ist der Augstmonat mit so guotem Wätter abgelaufen, das man gar viel Jar nit gehabt; und diess guot Wätter währet den ganz Winmonat ohne Ryf und Schneew, also desglichen wenig erhört worden.

1694. Den 3. Heumonat ist im Bernerbieth oberhalb Bern bei angehender Nacht ein gar grosser Hagel gefallen, welcher über die 20 Kilchgäng erbärmlich geschädiget etc. Allhier sind auch etliche gar gross Stein gefallen, schier wie Baumnuss, mit einem Strich schier über das ganze Land, hat aber Gott Lob nit lang gwährt.

Viehpresten in Ury, Schwyz, Luzern, basler und berner Bieth.

Den 27. Augstmonat ohngefähr vor 3 Uhr Nachmittags ist ein gefüriger**) Track in dem Land, nit gar hoch im Luft gefahren und mit einem grossen Klapf old Schutz, so im ganzen Land gehört worden, in die Ursprungfluw***) geschossen.

1695. War ein gar kalter Winter mit vielem Schnee, wesswegen der See vor grosser Kälte, die vor Wienacht angefangen und bis im Märzen gewährt hat, zu Liechtmäss überfrohren, am 10 Hornig hat es anfangen regnen.

---

*) Hafendamm.

**) Wahrscheinlich ein Meteor.

***) Am Buchsenberg.

Das Eis wurde nach allen Richtungen mit Lastschlitten, Reitpferden etc. befahren.

Dieses Jahr ist ein spätes und nasses Jahr gesin, im Sommer waren die Alpen oft verschnyt, man musste auch 14 Tag früher als gewöhnliche Zeyt aus den Alpen, der Weinmonat aber war guot mit Wätter, dass man die kleinen Weiden desto besser genutzet. Heuw ist ziemlich gewachsen, Obst gar wenig, das Korn hier im Land schlecht, der Winsur, die Truben, Nuss, Kestenen*) möchten schier nicht zitig werden etc.

1696. Sonsten war das 1696er Jahr ein ganz liechter und warmer Winter, desglichen gar viel Jahr allhier nicht gesin ist, mit wenig Schnee, der Hornung ganz warm bis am 12 und 13 Merz, da hat der kalte Wind angeblasen und schier 6 Wuchen nach altem Wohn und Sprichwort der Gregori Wind sin Lauf genommen. Darauf folget ein ganz guter und vollkommener März, sowol die Bluost als Gras und Heuw welches in der Viele gewachsen.

Dieser Zeyt war gross Hungers Noth und Theurung in Italien, so dass Korn von Luzern bis Mendris geführt worden.

1697. War Jahrsregent der Planet Jupiter, sonsten der Kindlifrässer genambt, welches Sprichwort nur allzu wahr worden,' denn im ersten Dritttheil des Jahres starben an der Rothsucht oder Scharlachfieber bei 100.

1698. Im Monat April hat sich anfangs das Wätter zu einem guoten Frühling wol erzeigt, desswegen bey guoten Zeiten in dem Stanserboden in das Gras gelassen worden**). Hieruf folgt am 3. May ein Schnee, dass man im ganzen Boden einstellen und hirten müossen, den 8. May als ungefahr im Neumond hat man wiederumb im ganzen Boden Schnee, dass man hat hirten müossen und ab der Allmeind fahren. Am 21. May, als am Pfingstmittwuchen wieder der Stanserboden mit Schnee bedeckt worden, danethin aber meist alle Tag geregnet,

*) Kastanien.

**) Anfang der Grasweiden.

nd ist in den Bergen ein solcher grosser Schnee gegeben, ass mancher Winter nit so viel gesin ist, und wäret bis am 7. May als Zinsttag vor dem Ablasstag, da hat das besser Vätter wieder angfangen. Die Bluost an Bäumen war still estellt, dann by Anfangs April und zwee Täg im May sahe an die Bäum blüöen und blieb die Bluost den ganzen Monath war theyls verwölket an den Bäumen.

Folgt dann noch eine Aufzählung der hohen Preise für eu und Gras, Noth in den Alpen etc.

Die Baumfrüchte fehlten fast ganz, die Getreideerndten aren ebenfalls klein. Weiter erzählt der Kroniker:

«Man hat in althen Gschriften gefunden, dass vor 100 Jahren also 1598 aber auch desgleichen Wätter gesin, mit Schnee und Regen dergestalt, dass die Felder zum andern mal besamet worden. Item den 19. Brachmonat in die Alp Arni und den 1. Heumonat in die Alp Trübensee gefahren syge etc.

(Die gewöhnliche Einfahrt in diese zwei Alpen geschieht a. 1 Monat vor dem bezeichneten Datum von 1598).

Im Weitern erzählt die Kronik, dass im Jahr 1698 nach rwähnter ungünstiger Witterung, der Juny sehr gutes Heu- retter gebracht, im July sei der Neumond gut ausgefallen, blos in wenig Schnee auf den höchsten Bergen, im August habe s zur Zeit des Neumondes abermals viel geregnet und bis in ie Holzregion hinunter geschneit. Im September nach einigen uten Tagen wiederum viel Regen und am 6. d. gl. M. Schnee uf den Bergen. So waren die Früchte aller Art nur unvoll- ommen gezeitigt und spät gesammelt worden. In Basel, Zürich, lsass viel Trauben, aber saurer Wein, auch in Italien viele rauben, späte Weinlese.

Warm Winter. Das Wätter belangend ist der Winter- onat und Christmonat anno 1698, item der Jänner und Hor- ung anno 1699 ganz warm gesin, vor Wienacht ein wenig chnee, hernach meistentheils ohne Schnee mit vielen warmen turmwinden, der Monat März aber hat sich ganz veränderet, elcher drei oder mehr Wuchen mit Kälte und tiefem Schnee

ganz ungestüm gewäsen ist etc. Lawinen-Schaden. Wegen Viele des Schnees in den Bergen und sonsten später Frühling. Hierauf hat sich das Wätter gut angelassen, wylen man halben April und den ganzen Monat May kein Ryf im Boden gespürt, so bi alter Lüthen Gedenken schwärlich zu hören gesin. Im May hat es mit Regenwätter die Bluost verhindert, dennoch ein mittelmässig Jahr für die Baumfrüchte, Heuw viel, Alpfahrt spät, der Sommer heiss, Korn und Wein wohl gerathen.

1700. Der Frühling spat, jedoch zu anfangs Mayens gut Wätter, in wenig Tagen viel Gras, Laub und Bluost, so doch am Maytag noch kein Laub gesechen worden, das schier unglaublich viel gewachsen in 3 Wuchen. Allein das alte Sprichwort «Märzen Jäch*), Mayen Schnee» erwahrete sich, das Wätter änderte um. Der Brachmonat war ganz nass, die Alpfahr war etwas verspätet. By Anfang des Summers war ungestüm und gefährlich Wätter mit Wind und ussert Landts mit Hagel den 1. July geschächen.

Den 4. July. An einem Sonntag Abends nach 9 Uhr kam ein grosser Wind, welcher an underschiedlichen Orten im Land viell Schaden gethan, die Zimmerig**) entdöckt und gar viel Fruchtbäum us der Würzen umgeworffen. Es war 30 Jahr, dass der Wind auch an Bäumen schädlich gesin. Wie diessmal hat er die Kirchthürm zur Sembach, Malters, Hochdorf und Egeri umgeworffen.

Sonst war in diesem 1700ter Jahr eine solche gesunde Zeyt, dass in keinem Kirchgang im ganzen Lande fast niemand gestorben.

Am 5. Oktober war ein 3 oder mehr Stunden langes Donnerwätter, derglichen der Summer schier nie gewesen, die Häuser hat er aller Orthen gewaltig erschüttert, der Summer aber hat hieruf nachgelassen und den ganzen Herbst meistentheils Regen- und Schneewätter gesin.

1701. Anfangs Merzen ist soviel Schnee gefallen, dass bey

*) Bich.

**) Gebäude.

Mannsgedenken in den Bergen nicht gewesen, welcher ein gar spät Ustagen verursachet. Nach dem 10. May aber wurde das Wätter ganz warm, dennoch war die Alpfahrt als Arni am 16. Brachm. etc. Der Sommer aber war überallemassen warm und guot. Das Korn wurde köstlich guot, desglichen andere Früchte vollkommen. Schwäre Wätter haben in Basel, Zug und anderswo grossen Schaden gethan.

1702. Zu Anfang des Monat Jänner war es dry Täg gar kalt, mit Schnee, nachher den ganzen Winter fast kein Schnee, mithin das Wätter mehr dem Sommer als dem Winter sich verglichen. Der Merz meistentheils ganz warm, jedoch mithin grosse Windt.

Der Winter war ziemlich warm und leicht, im April aber kaltes und rauhes Wätter, desswegen ein später Früöhling erfolget, woruf der Sommer und Herpst ziemlich guot bis zu Allenheiligen Tag (den 1. November). Das Korn ist überallemassen wohl gerathen, das Obst aber meistens gefehlt, weil die Bluost erfrohren. Hiesigen Lands hat es grosse Wolkenbrüch geben, daher die Bäch in Beggenried, Thalewil, Fallenbach Schaden gethan, das Aawasser in Stans durch die Güter gelofen, und überschwämt. Anfangs Wintermonats ist ein grosser Schnee gefallen, desswegen ein früöher Winter eingetreten, aber ziemlich lidentlich.

1703. Der Früohling ist nit gar spat und ziemlich guot erfolget. Der Sommer ohne grosse Hitz und mithin Regenwätter, die Erndte guot, die Baumfrüchte ganz ungleich, an etlichen Orten viel, in Andern gleich darneben wenig.

1704. War ein gutes und ganz vollkommenes Jahr. Allerhand Lebensmittel hat der liebe Gott im Ueberfluss wachsen und grathen lassen, sonderlich viel Obs. Käs und Anken waren ziemlich wärth, hingegen der Kärnen wohlfeil.

1705. War es nit gar ein stränger Winter, doch der Früöhling ziemlich spät oder mittelmässig. Darauf folget am 26., 27. und 28. May ruch Wätter mit Schnee über all Berg hinab, bis in die Heugüter und endlich auch in Boden; also dass jederman meint, es werde das Obs alles erfroren sei.

Gleich darauf hat es gut Wätter geben. Den Sommer hindurch hat es mehrmalen auf den Bergen Schnee geben, dennoch hat es viel Kriesi, Biren, Oepfel und dergleichen gar viel geben. Die Nussbäum haben am Meisten Schaden empfangen.

Anfangs August ist ob dem Kernwald ein schwerer Hagel gefallen, hat in der Schwendi, zu Sarnen, Lungern, Giswil, Sachslen und Alpnacht grossen Schaden gethan an Häusern, Ziegeln, Schindlen, Obstbäumen und Feldfrüchten etc.

Zu Anfang des Wintermonats hat es solchermassen warm geregnet, dass allhier das Aawasser übergelofen und theils nach Stansstad geflossen. Zu Engelberg war der Boden halbtheil voll Wasser, zu Ury hat es grossen Schaden gethan, ganze Güter übersaret auch mit Grund und Boden weggeführt. In Italien ist der See so gross worden, dass er zu Magadin 2 Klafter hoch angewachsen, und viel Menschen und Vieh um das Läben gekommen.

1706. Winter ziemlich warm, usgehends Hornung einwenig Schnee, Monat März wüst und ungestüm und ruch. Der April ziemlich gut, der May im Gleichen, Juny und July über allemassen gut, derglichen wenig Sommer erlebt worden. Also eine köstlich Erndt mit viel Frucht vor Jakobi eingesammelt.

Diess Jahr, sonderlich im Monat Merz sind viel Leuth an dem dreitägigen Fieber erkranket, und wo nit bei Zeiten Arzneymittel von den Hrn. Doctoren gebraucht worden, hat es sich auf das Gallenfieber, heimlich oder fliegend Stich gezogen, und sind daher in Kehrsiten, Wisenberg etc. viele gestorben.

Mitwochs vor der Uffahrt Christi ist eine grosse Sonnenfinsternuss gewesen, und ungefahr am 10 Uhr die Sonne völlig verdunkelt worden, dass man vielerorts die Kerzen angezündet. Die Sternen sind häufig am Himmel gesechen worden, und der Thau ist gefallen.

1707. Ist durch das langweilig und stark Regenwätter an vielen Orten viel Schaden geschächen, absonderlich im Land Ury etc. In diesem nassen Sommer hat es viele Garben, aber im Tröschen wenig Korn geben. Anfangs Oktober ist ziemlich hart und rauch Wätter gesin.

1708ger Jahr ist ein mittelmässiges Jahr gesin, der Frühling
mlich spät, den 7. May ein kalter, böser Reyf, welcher
n Boden auch die Nuss, dessgleichen der meiste Theil der
einreben erfrört und beschädigt. Der Juny war ganz nass,
r July und August gar warm und gut. Der Herbst kalt, nach
tte Oktober Schnee und darauf frühen Winter.

1709. Kalter Winter und Theurung. Es sind wegen grosser
lte viele Leuth erfroren. Am 17. May Schnee, am 18. ein
hädlicher Reyf, der die Bäume stark beschädigte. Hunger
d Armuth folgten nach. Dazu noch viel Inger. Schier alle
u- und Vollmond Schnee auf den hohen Bergen; wenige
g nach St. Gallen (den 16. Oktober) hat es viel geschneit.

1710. Den 19. Juny fiel am Abend angehender Nacht um
Uhr ein grosser Hagel, der das Garten Gewächs in Grund
schlagen. Den 28. Oktober Schnee im Boden gefallen, wel-
er aber wiederum abgangen.

1711. 23. u. 24. Jänner viel Schnee aber gute Schlittenbahn
s 8. und 9. Hornung warmer Wind und Regen, welche Scha-
n gethan, mehrere Gäden sammt dem Vieh weggeschwämt.
n 10. Hornung hat der warme Wind nachgelassen, der kalt
er wieder angestossen und ein solcher grosser Schnee zu
den gelegt, dass gleichsamb niemand mehr hat wandlen kön-
n. Der Sigrist von Ennenmoos, so dieser Zeit gestorben,
nnte erst am 5. Tag in Stans begraben werden, da man von
ns sowohl Leuth als Zugvieh entgegengeschickt. Der Schnee
lt bis ingehenden April und bedeckte den Stanserboden;
her später Frühling und noch viel spätere Alpfahrt.

Den 31. März Morgens um halb Vier Uhr hat man im Luft
n Wisenberg gegen der Rigi ein gross Feuer gleich einer
hnen (dürrer Tannbaum) wahrgenommen, darauf ein grosser
pf oder Knall, als wann man ein gross Stuck losgebrannt
be, welches von gar vielen Leuthen zu Wasser und zu Land
sechen worden, von viel Mehreren der Knall gehört. So
selbst, mit erzittern des Haus unter dem Pfenster stehend,
hrgenommen habe. [C. Deschwanden.]

Auszüge aus verschiedenen handschriftlichen Chroniken der Stadtbibliothek in Winterthur. (Forts.)

1612 VII 2 fürchterlicher Hagel zu Buch, Neftenbach, Wülflingen, Veltheim, Oberwinterthur, Hegi, Schottikon; viele Fenster zerschlagen und Bäume umgeworfen. X 2 Weinlese. Ende des Jahres ziemlich warm, kein liegender Schnee, aber XII 19—25 sehr stürmisch.

1613 VII 5 Anfang der Kornerndte. VII 27 hat sich am Himmel viel weisser Streimen und Röthenen erzeiget, was bedeut wirt die Zeit lehren, ist darauf ein langwirrige Schöne gefolget. VIII 23, 24, 25, IX 8, 9, 29 starke Reifen, und in Folge des letztern Anfang der Weinlese. Wein ziemlich sauer, dagegen reich an Korn und Obst. Vom November bis in den folgenden April fielen 60 Schnee.

1614 Winter streng und lang; noch III 14, 16, 17 so kalt, dass die Eulach Grundeis führte, und IV 28 Schnee. Wenig Korn und von Früchten fast nur Kirschen. X 10 Anfang der Weinlese; geringer Wein. X 16 gefroren. Bis Neujahr kein Schnee der liegen blieb. VII 23 ging die Sonn bluthroth auf und gab gar keinen Schein bis um 7 Uhren; darnach schien sie, aber auch blutfarb den ganzen Tag.

1615 Viele Reifen, sogar im Mai, Juni, August und September; doch VII 5 Beginn der Kornerndte und IX Ende der Weinlese. Ziemlich viel und guter Wein.

1616 II 19 Erdbeben. V 15, 16, 17 Reif, dagegen Sommer heiss und trocken. VI 3 Gerstenerndte, 13 Trauben verblüht, 18 Kornerndte. Schon VIII 4 erster Sauser, IX 2 Weinlese. Herrlich Jahr an Korn und Wein.

1617 III 2 gefroren. Später regnerisch, doch ziemlich gutes Jahr. VII 4 Roggenerndte, 10 Kornerndte. X 9 Weinlese; saurer Wein.

1618 I 18—26 starker Schnee, dann Regen und grosse Wasser. IV 15, 16 Schnee. V 29 und 30 Eulach sehr gross von Regenwetter. VI 8 Regen, in Hinweil und Fischenthal Schnee. VII 13 Roggenerndte, 17 Kornerndte. VIII 15 Ge-

witter, und während des Sommers drei mal Hagel. X 12 Weinlese; wenig und saurer Wein.

1619 I 7—8 sehr kalt. VI 30 Roggenerndte, VII 5 Kornerndte. X 4 Weinlese durch Schnee unterbrochen, auch 5 hart gefroren.

1620 VII 10 Roggenerndte, X 3 Weinlese. Viel und gutes Korn, aber wenig und gemeiner Wein.

1621 bis in den August hinein kalt und regnerisch, aber viele Gewitter. VII 6 Roggen- und Kornerndte, X 5 Weinlese. Viele Birnen, aber wenig Aepfel und wenig Wein. IX 9 Nordlicht.

1622 März regnerisch und kalt. VII 8 Roggenerndte, 11 Kornerndte. IX 30 Weinlese; wenig Wein.

1623 III 17 schlittet man noch Holz, und Ende März sieht man Trauben. VI 12 neue Gerste, 24 Trauben verblüht. VII 3 Roggenerndte, 8 Kornerndte. IX 24 Weinlese. Ziemlich viel und guter Wein.

1624 III 29 Schnee. VI 10 Trauben verblüht, 12 um 3^h Wolkenbruch, 28 Roggen- und Kornerndte. VII 6 Platzregen, 22 Gewitter in Seuzach. Viel und guter Wein.

1625 Januar warm; man fand weisse Müllerblümlein. Mai kalt, und am 15 Schnee; am 16 stellte man zu Schaffhausen an einer Hochzeit Schüsseln mit Schnee und Erdbeeren neben einander auf. Sommer kalt und regnerisch. VI 30 Roggenerndte, VII 5 Kornerndte und Ende der Traubenblüthe, IX 30 Weinlese. Viele schädliche Hagel. Viel Aepfel, aber wenig Birnen, Korn und Wein.

1626 IV 10 nach 11^h Feuerkugel mit Detonation. V 18 Reif; VI 21 Trauben verblüht, 26 Roggenerndte, 29 Kornerndte; IX 26 Anfang der Weinlese. Viel Wein und Korn.

1627 März kalt und viel Schnee. V 5 Wolkenbruch. Sommer regnerisch. VII 13 Roggenerndte und Trauben verblüht, 16 Kornerndte; wenig Korn. X 17 Reif und darauf hin Weinlese; Wein viel, aber sauer. XII 14 konnte man noch zu Acker fahren.

1628 Sommer spät und regnerisch. VII 18 Roggenerndte,

21 Kornerndte. Noch Anfang August einzelne blühende Trauben. Die Trauben wurden nicht reif, zumal im Oktober zwei mal starker Reif. Theurung.

1629 d 29 schädlicher Sturm mit Regen. Frühling regnerisch, namentlich IV 21 und 22. V 10 Schnee. VI 29 Roggenerndte. VII 6 Kornerndte. Gemeiner saurer Wein.

1630 V 8 und 9 Schnee. VI 25 Trauben verblüht, 28 Roggenerndte, 30 Kornerndte. IX 22 Weinlese. Gutes Jahr an Korn, Obst und Wein.

1631 IX 19 Weinlese. Gutes Jahr an Früchten und Wein; man gab einen Saum Wein um ein Saum Fass.

1632 IV 13 Schnee, darauf kalt. VII 8 Trauben verblüht. X 10 Schnee, 11 Reif, der die Trauben erfrörte, so dass wenig und saurer Wein.

1633 I 8 von 6—7^h Gewitter, 13 Sturm, 18 starkes Gewitter. IV 7, V 13, 14, 15, 16, 17, VI 21 Reif. VII 10 Roggenerndte, 15 Kornerndte und noch viele blühende Trauben. X 4 Weinlese.

1634 VI 23 Trauben fast verblüht. VII 2 Roggenerndte. IX 30 Weinlese. Gutes Jahr an Korn. Obst und Wein. Dezember kalt und trocken.

1635 Januar trocken und bis Mitte ohne Schnee. Februar Thauwetter und gegen Ende Schnee. März Thauwetter und warme Winde. April regnerisch. Mai kalt, 15 Reif, 21 und 22 Schnee. VI Anfang warm mit Regen, 10 und 11^h Erdbeben, Mitte Gewitter, Ende hell, 24 Trauben verblüht. Juli warm und trocken. August bis Ende Jahres ordentlich Wetter. Ziemlich guter Wein aber wenig.

1636 Januar warm, Regen, Schnee. Februar Anfang ebenso, Mitte kalt, Ende trocken. März warm und trocken. April gute Thau. Mai hell, Trauben meist verblüht. Juni Anfang warm, 15 Roggen- und Kornerndte, nach Mitte regnerisch und stürmisch. Juli bis August heiss und viele Gewitter, namentlich VIII 18, 19 und 29, — bisweilen auch Hagel. September und October trocken. IX 14 Weinlese. Guter Wein und viel Obst. November regnerisch. Dezember viel Schnee.

VI 13 wurde die Sonne schon eine Stunde vor Untergang blut-
oth und verlor ihren Glanz.

1637 Gegen Ende Januar Thauwetter. Februar Anfang
alt. März Anfang kalt und trocken, 16 — 26 Regen und Schnee,
achher trocken und warm. April 1 Regen mit Riesel, 1 — 10
eif und Wind, 10 — 20 trocken und warm, nachher ver-
nderlich. Mai 1 und 6 Regen, sonst meist hell. Juni hell
nd trocken. Juli regnerisch und Gewitter, 22 reife Trauben-
eeren. August regnerisch. IX 15 Weinlese; viel Wein. Auch
ühe Erndte und viel Korn.

1638 Gutes Jahr an Früchten und Wein. Ende Mai Trau-
en meist verblüht. VI 25 Anfang der Kornerndte. IX 7 An-
ng der Weinlese. Ende des Jahres trocken, und kein Schnee
is am 13. Januar des folgenden Jahres.

1639 Gutes Korn, kein Obst, wenig und saurer Wein.
13 Schnee, der zwei Wochen liegen blieb, 17 um 8^{h} Mor-
ens Erdbeben. Frühling warm, im März Trauben und Roggen-
hren. IV 10 Gewitter und an andern Orten Hagel, 11 ge-
oren und Schnee, so dass Blüthen zu Grunde gingen, VI 30
alt zum Einheizen. VII 8 Roggenerndte und noch blühende
rauben, 15 Kornerndte, 23 Gewitter zu Pfungen. X 5 Wein-
se. Im October wieder blühende Birnbäume, und warm bis
den November hinein. XII 2 Eulach sehr gross.

1640 Januar und Februar warm und kein liegender Schnee.
ärz kalt und nachher bis in den Herbst regnerisch. Anfang
ai Reben noch blind und Ende schon blühend. VI 30 Roggen-
rndte. VII 3 Kornerndte. Wein sauer, aber viel Obst und
orn. X 16 Schnee, 20 Erdbeben, 27 warm und Thauwetter.
päter blühende Bäume und reife Erdbeeren.

1641 I 26 Thauwetter. V 3, 4, 5, Reif. VI 28 Hagel. VIII
hr heiss und 26 dreimal Hagel. IX kalt und X 3 gefro-
n, so dass man lesen musste. Korn gut, Wein wenig und
uer.

1642 Ende Hornung und Anfang März kalt und viel Schnee.
itte März regnerisch, Ende trocken. Anfang April kalt,
nn warm, dann wieder kalt; 4, 5, 6, 28 Reif. Mai 5, 6 Reif.

VI 2 Reif, 3 Erdbeben. Wein wenig und sauer, aber gutes Korn. Anfang des Winters warm und trocken. XII 24 Schnee.

1643 Januar warm, nur an wenigen Tagen gefroren. Herrnung etwas rauher. März Anfang warm, gegen Ende kalt und Schnee. April 2 sehr kalt, 10 Regen und Schnee mit kaltem Wind, 18 Reif und gefroren, 21 Schnee und Reif, Ende warm. V 5 kalter Wind, 6 kalt, 7 gefroren, 9—20 Regenwetter, Ende warm. VI 8 und 9 Regen, 10 warm, 11 und 12 Regen, dann hell und warm, 18 Hagel, 25 Hagel und Sturm. Juli warm. August heiss und dürr. September Anfang kalt und regnerisch, dann schön bis Mitte October. X 19 Reif und gefroren. Anfangs November Schnee, der bis Ende Jahres verblieb. Wein gut, wenig Obst.

1644 Januar kalt, Schnee, zuletzt Thauwetter. Februar kalt, Schnee. März Anfang kalt, später Tag warm und Nacht kalt, 11 Riesel, nach Mitte Regen und Thauwetter, Ende warm. IV 4 Gewitter, 5 Regen, 6 Reif und kalt, 23 und 24 Regen, 25—27 Riesel und kalt, 28 so kalt, dass Alles erfroren. Sommer heiss, so dass die verfrornen Reben von neuem getruckt. Gutes Korn und viele Aepfel. IX 16 Anfang der Weinlese.

1645 I 19 Sturm. Sommer heiss und nur eine Durlinde. Guter Wein, viel Korn, wenig Obst.

1646 Februar warm, nur Ende kalt und Schnee; überhaupt gelinder Winter. März bis Mai ziemlich regnerisch und kühl. Sommer heiss und trocken bis VIII 24. Dann bis XII 5, wo es trocken und kalt wird, ziemlich nass. Wenig Obst und auch Wein nicht gar gut.

1647 Januar gelinde. Februar bis April sehr trocken. Frühes, an Korn, Obst und Wein gesegnetes Jahr. Darauf folgender Winter gelinde und wenig Schnee.

1648 Januar und Februar regnerisch und windig. März hell, aber kalte Winde. April regnerisch. Mai Anfang regnerisch. 14 und 15 Reif. Juli und August regnerisch und kalt. September hell, aber wenig Wein und ziemlich sauer. X 6 und 7 Reif, 13 Schnee und Regen, 25 und 26 Schnee, 27 Thauwetter. Von XI 11 an meist sehr kalt, nur XII 25—31 Regen.

1649 I 1 Platzregen, 2—7 warm, 7—10 veränderlich, 11 Schnee, 12—31 kalt. II Anfang gelinde, dann bis 18 kalt, bis 23 hell, dann Wind und Schnee. III 1 Schnee, 2—14 kalt, 14 Regen, 15 und 20 Schnee, 21—31 Reif und hell. IV 5 Regen, 6 und 7 kalt, 11 Regen und Riesel mit Wind, 13 Regen und kalt, 19 Gewitter, 20 Regenwetter, 21—28 kalt und regnerisch, 29 kalter Wind, Regen, Riesel und Schnee, 30 bedeckt. V 1 hell, 2 Regen, 3—14 veränderlich und Gewitter, 15 und 16 kalt und Regen, 23 Regen, 25 Thau. VI 1 warm, 2—8 meist Regen, 12 Gewitter und Regen, sonst von 9—23 meist hell, 23 Nebel und Gewitter, 24 und 25 Regen, 26 bis Ende hell. VII 1—10 meist hell, 11 an einigen Orten Hagel, 12 und 13 heiss, 14 Regen, 15—20 hell, 21 und 22 Regen, 23 und 24 heiss, 25 Regen und Gewitter, 26—31 hell. VIII 1 hell, 2 Regen, 3—10 hell, 11 Regen, 12 und 13 warm, 16 Gewitter mit Platzregen, 17 Regenwetter. IX 1—8 kalt und regnerisch, dann bis Ende ordentlich. X 9 Weinlese; ordentlicher Wein, aber wenig Obst und mittelmässig Korn. XI meist Nebel, in den Bergen hell. XII 1—2 warm, 14 erster Schnee, 16 Thauwetter.

1650 I Anfang Schnee, dann warm. II 1—7 warm, 8 Schnee, 9—15 warm und Viönlein, 16 Schnee mit Wind, 19 kalt, 21 Regen, 23 Schnee, 26 Sturm, 27 und 28 Schnee. III 1 und 2 Schnee, 3 hell und kalt, 4 sehr kalt, 6 Regen und Riesel mit Wind, 7 und 8 Regen mit Wind, 9—18 veränderlich, Wind, Schnee, Riesel, Regen, 19 hell und warm, 20 bedeckt, 21 und 22 Regen, 23—31 kalt und zuweilen Schnee. IV Anfang hell und warm, Ende kalter Wind, Regen und Riesel. V 1 Reif und bis 12 kalt, dann warm, und ausser 19, wo Regen und in Basel, Luzern etc. Hagel, meist hell bis gegen Ende, wo Regen. VI 1 Regen, 2 Nebel und bedeckt, 3 Regenwetter und windig, 4—11 veränderlich, 12 hell, 13 Regen, 14 Nebel, 15 Regen mit Wind, 17—30 meist hell. VII 1 Regen, 2 bedeckt, 3 Nebel, 4—6 hell, 7 Gewitter, 8 beständiger Regen, 9 bedeckt, 10 beständiger Regen, 11 bedeckt, 12—21 veränderlich, 22—26 hell, 27 Regen, 28—31 hell. VIII 1—6 hell, 7 und 8 Regen und kalter Wind, 9—12

hell, 13 Gewitter, 14—31 veränderlich. IX 1—3 hell, 4 Gewitter, 5 Regen mit Wind, 6 Regen, 7—20 veränderlich, 20—24 Regen und Sturm, 11 um 4^h Morgens, 20 um 2^h, 21 um 3^h Morgens und 25 um Mittag Erdbeben. X ordentlich Wetter, aber saurer Wein. XI 7 um 11^h Erdbeben, 30 Schnee. XII kalt und schneereich.

1651 I Anfang Thauwetter und Regen, nachher veränderlich, gegen Ende Schnee und kalt. II kalt und viel Schnee. III 6 warm, 7—9 Schnee, 11 und 12 kalt, 13 bis Ende veränderlich. IV Anfang regnerisch, 30 kalt und Reben erfroren. V 6 Riesel. IX 29 und folgends acht Wochen lang regnerisch. Wenig Wein, aber gut. XI 3, 10, 20, 21 Regen.

1652 III 12 und IV 13 Erdbeben. V 6 kalt, gefroren, an vielen Orten Schnee, 7 kalt und Reben erfroren, 8 gefroren und an vielen Orten Schnee. VI 10 starkes Gewitter über Zürich, 22 Gewitter in Winterthur. IX 8, 9, 10 Reif. XII Ende sehr kalt.

1653 I 9 und 16 viel Schnee. V 17 und 18 Reif, sonst warm und trocken, reife Kirschen und Wein fast verblüht. VI wenig Regen, warm, reiche Erndte. VII 4 Gewitter, sonst warm und trocken. VIII 7 reife Trauben. IX 12 Anfang der Weinlese, Wein gut und viel.

1654 Anfang kalt, Blüthezeit regnerisch und kühl, aber Sommer trocken und namentlich Juli sehr warm, so dass doch noch gutes Jahr. XI 1, 3, 13, 14 und 15 starke Schneefälle.

1655 I trocken. II 3 Schnee und Regen, nachher kalt. VIII 3 Gewitter mit Hagel.

1656 viel Obst; auch gut Jahr an Wein und Korn.

1657 II einige Thau, auf die Alles treibt. IV 17 Hagel. VI 30 Gewitter. VII 17, 18, 19 Hagel am Zürichsee und der Thur nach. VIII 22 heftiges Gewitter die ganze Nacht bis Morgens 4^h; zu Baden schlug es nur in den Stadthof 4 mal, im ganzen 14 mal; an vielen Orten Hagel. Sonst gutes Jahr an Korn und Wein.

1658 I 17 grosser Schnee, der 4 Wochen lang anhält. III noch kalt und Schlittweg. IV 21 gefroren und Reben er-

froren. V kalt, Reif, Riesel und Schnee, 3 heftiges Gewitter mit Platzregen und etwas Hagel. VI 19 Anfang, 26 Ende der Traubenblüthe. Heisser Sommer. Wenig Wein, aber gut, und viel Korn.

1659 I viel Schnee, Regen und Wind. II unbeständig, doch meist kalt und trocken. III Anfang kalt und rauh und noch zwei tiefe Schnee, später nass. IV trocken, 16 und 18 starker Reif. V viel Regen und kalt, am 5. Gewitter. VI trocken und fruchtbar, nur an 4 Tagen Regen, 10 Tage vor Johanni Trauben verblüht. VII fruchtbar. VIII unbeständig und gewitterreich, namentlich 13 um 7^h Morgens heftiges Gewitter mit Hagel und Platzregen. IX bis XI Mitte unbeständig, windig, regnerisch, dann ziemlich trocken, mit Ausnahme eines grossen Schnee's, der aber wieder abging. XII Anfangs nass, nachher trocken und kalt. Im Ganzen gesegnetes Jahr.

1660 I kalt und trocken, nur zwei mal etwas Schnee. II Anfang kalt und trocken, Ende nass. III windig und regnerisch, 5 Nebel und 4 Thaue. IV bis Mitte etwas feucht, nachher mit Ausnahme einiger Gewitter ganz trocken und warm, am 11. Schwefelregen, gegen Ende blühende Trauben. V warm und trocken mit guten Thau und warmen Regen, 7 und 18 Hagel an vielen Orten. VI Anfang kalt und nass, Mitte trocken, Ende wieder nass. Sommer heiss. VII Anfang nass, dann trocken, mit Ausnahme der letzten zwei Tage, VIII trocken und warm, nur 4 mal Regen und wenig Donner, 8 schon reife Trauben. IX 19 Anfang der Weinlese; Wein gut, dagegen zwar viele aber schlechte Frucht, wenig Obst. X trocken, nur am Ende etwas Schnee, der wieder abging. XI windig und nass, viel Schnee. XII Schlüsselblümchen, Veilchen etc. Gutes Jahr.

1661 I 21 säet man Haber. II warm und trocken. III windig und ziemlich nass, aber warm, 15 Kirschblüthe und Trauben. IV Anfangs kalt und nass, dann warm. V reife Kirschen und blühende Trauben, im Fischenthal tiefer Schnee. VI 14 Trauben verblüht, ohne Regen, 19 Gewitter über Dorlikon, Dorf, Volken und Eschlikon. VII 24 sehr heftiges Ge-

witter mit Hagel über Eschlikon, Rickenbach etc. VIII [illegible] 4 grosse Kälte und Schnee bis Seen, nachher starke Hitze. IX warm und trocken, 19 Weinlese; gut Jahr an Wein und Korn. X viel Nebel. XI und XII wenig Schnee, doch [illegible] Jahres nass. Um Weihnachten so warm, dass man blühende Erdbeeren und Märzblumen fand.

1662 Winter sehr kalt und schneereich. III schön, [illegible] Ende blühendes Steinobst. IV 20 Reif, — ebenso V 8 und [illegible] VI bis X sehr gute Witterung, nur VII 25 Hagel, VIII 1 Gewitter, IX 6 und 7 Nebel und Reif; X 5 Anfang der Weinlese, — wenig Wein aber gut, viel Korn und ziemlich Obst. XI nass, besonders 13 Sturm und Regen, 29 grosser Schnee, — auch XII 13 und 14 Regen.

1663 I und II kalt und trocken. III trocken. IV fruchtbar und auch vorherrschend trocken. V bis Mitte warm, 18 blühende Trauben, dann nass und kalt. VI 2 Hagel, und nachher nasser Monat. VII und VIII unbeständig. IX warm und trocken. X 10 Anfang der Weinlese; wenig Wein, aber ziemlich Korn. XI viel Nebel. XII 6 erster Schnee.

1664 I kalt und trocken, die zwei letzten Tage Schnee. II Morgen kalt mit Reif, Nachmittag warm. III bis V trocken und schön. VI 19 Hagel über Winterthur, 20 über Oberwinterthur, sonst bis Mitte Juli ebenfalls schön und trocken, dann nass bis Mitte August. IX rauh, viele schädliche Reifen, und viel Regen. X nass; wenig und saurer Wein, dagegen ziemlich Früchte. XI 19 erster Schnee. XII bis Mitte nass, dann kalt und viel Schnee.

1665 I und II kalt und viel Schnee. III rauh und ziemlich Schnee. Auch IV kalt und 20 gefroren. V fruchtbar, 24 um 10^h Hagel. VI fruchtbar, 15 Hagel mit Platzregen, 27 wieder Hagel. VII trocken und warm, 2 furchtbarer Sturm in Pfäffikon, 24 Hagel in Winterthur. VIII 1 Gewitter in Rudolfingen, nachher nass, dann schön und warm. IX 19 Graupeln, 21 Reif, 23 Weinlese; guter Wein, aber wenig, und auch wenig Früchte. X Anfang rauh und nass, dann warm und trocken. XI 15 erster Schnee.

1666 I bis Mitte kalt und trocken, dann nass. II kalt und trocken, nur zwei Tage am Ende nass. III bis Mitte kalt und viel Schnee, dann nass, die letzten acht Tage warm. IV fruchtbar. V 8 reife Kirschen, 16 und 17 schädlicher Reif, sonst trocken und warm. VI 10 Reben verblüht, 13 Hagel im Thurgau, Flawyl etc., 24 Hagel über Rickenbach und Altikon, 29 Hagel über Berg und Flaach, sonst fruchtbarer Monat. VII 20 starkes Gewitter über Trüllikon und Schwabenland, 22 rothe Trauben, 30 Hagel am Zürichsee, sonst sehr trocken und warm. VIII 18 Gewitter über Diessenhofen, sonst schön und trocken. IX 20 Weinlese, gut Jahr an Korn und Wein. X schön und trocken. XI 14 erster Schnee, der sofort wieder abgeht. XII zum Theil trocken, zum Theil Schnee.

1667 I sehr kalt und zu Ende viel Schnee. II trocken und angenehm bis Ende, wo Kälte und Schnee. III 10 und 11 ziemlich Schnee, und ebenso Ende Monats. IV ganz trocken und anfangs warm, 26 und 27 Reif. V kalt und nass, 2 Reif. VI 7 um 3^h Morgens Schnee, 12 blühende Trauben, 14 reife Kirschen, 27 Hagel über Langenhard und Waltstein. VII 5 um 2^h Hagel und Sturm, 15 Gewitter über Ellgau, sonst fruchtbar und warm, nur Ende etwas nass. VIII 5 Gewitter über Oberschlatt, 8 Hagel über Seuzach, 14 Hagel in Winterthur, 18 rothe Trauben, 22 Schnee, 31 Reif. IX 1, 2 Reif, später sehr schön. X Anfang nass und rauh, Mitte schön, Ende kalt, 8 Weinlese, Wein ziemlich sauer, Frucht leicht. XI 1, 2 und 3 Schnee, der drei Wochen liegen bleibt, später trocken und kalt bis Ende Jahres.

1668 I 7 Sturm, sonst fein und trocken. II Anfang nass, dann sehr warm, und verschiedene Blumen. III kalt und nass, mit Schnee und Reif. IV trocken und warm, 22 Reif, Ende rauh. V 1 Schnee, 6 Reif, 26 blühende Trauben, reife Kirschen und Erdbeeren. VI 4 schwerer Hagel in 1 bis 2 Stunden breitem Striche von Luzern über Constanz ins Schwabenland hinaus, — viele Schlossen wie Hühnereier, einzelne bis 3 Pfund schwer, — Schottikon und Reterschen sehr stark beschädigt, auch Schwyz, Zürich, Elgg etc. VII 7 Hagel in

Appenzell, 27 über Oberbrühl, Eicholtern etc., sonst Anfang warm und trocken, Ende nass. VIII Anfang rauh, 19 und 20 Reif, Ende warm und trocken. IX trocken und warm, 25 Weinlese, viel und guter Wein, ziemlich Korn. X trocken und warm bis auf die letzten drei Tage. XI nass bis gegen Ende. XII bis Mitte trocken, dann Schnee und Regen.

1669 I viel Schnee und kalt, namentlich 3 bis 6 grimmig kalt. II Anfang warm, 21 bis 28 kalt und Schnee. III schön bis Mitte, dann kalt mit Schnee. IV Anfangs Schnee und rauh, dann sehr schön. V warm, 29 blühende Trauben, an zwei Orten Hagel. VI Anfang grosse Regen, dann warm. VII sehr heiss und trocken VIII trocken und warm, überall reife Trauben. IX sehr trocken, am Ende einige Reifen, 27 Anfang der Weinlese; Wein und Korn gut, aber kein Obst. X und XI sehr trocken. XII sehr kalt und trocken, gegen Ende ein wenig Schnee.

1670 I 7 geht Schnee ab, Regenwetter, dann kalt mit Schnee. II trocken und kalt mit viel Schnee. III bis an die letzten acht Tage sehr trocken, dann nass. IV rauh, dann fruchtbar. V fruchtbar, reife Kirschen und blühende Trauben. VI Anfang warm und trocken, dann nass, 15 Abends 8 bis 9^h Hagel von Oberwinterthur her. VII trocken und warm, 7 um 2^h Morgens Erdbeben. VIII Anfangs nass, die letzten acht Tage trocken. IX bis Mitte warm, dann unbeständig, und nass. X Anfang nass und rauh, dann trocken und neblig, 8 Anfang der Weinlese; gut Wein, Obst und Korn. XI sehr nass, und 2 mal Schnee. XII sehr nass.

1671 I bis Mitte II stürmisch und nass, dann trocken und kalt. III kalt mit grossen Reifen, Ende warm und trocken. IV Anfang kalt, Ende lieblich, 2 Hagel über Basserstorf und Embrach. V bis auf die letzten acht Tage warm und trocken, 8 starker Hagel über Volken, Marthalen und Trüllikon, 15 blühende Reben. VI warm, 13 Hagel über Eidberg, Gachling etc., 24 Hagel zu Steckborn. VII 4 um 5^h Sturm, 5 von 5 bis 6^h Gewitter, Platzregen und Sturm, Ende rothe Trauben. VIII fruchtbar Wetter, 10 über Saaland etc. starker Hagel.

IX 19 und 24 Reif, und in Folge davon 26 Weinlese; saurer Wein, kein Obst, viel Heu und Korn. X trocken und kalt, viel Nebel. XI meist trocken, doch 12 Sturm mit Schnee. XII trocken und kalt, 2 mal Schnee.

1672 I und II kalt und trocken bis auf die 4 letzten Tage Februar; 16 Wochen lang kein Regen und nur unbedeutend Schnee. III 8 auf 9 grosser Schnee, sonst trockener Monat. IV fruchtbar. V 29 bis VI 24 Traubenblüthe. VIII 12 rothe Trauben. X 7 Weinlese; gut und viel Wein. XII Anfang ziemlich Schnee, der gegen Mitte bei warmer Witterung abgeht, Veilchen und Schlüsselblumen.

1673 I warm, später sehr kalt. II Anfang viel Schnee, nachher nass und ungestüm. III Anfang viel Schnee, dann schön und warm, 29 und 30 Schnee. V bis VI fast beständig Nebel. VII 6 Trauben verblüht, 20 tritt Regenwetter ein. IX trocken. X nass, doch gut Wetter zur Weinlese; Wein und Korn wenig aber gut. XI kalt mit viel Schnee und Nebel. XII kalt und trocken.

1674 III 1 und 2 grosser Schnee, und bis Ende kalt. V 12 Platzregen mit Hagel zu Berling im Thurgau, 24 blühende Trauben, reife Kirschen. VI 7 Schweres Gewitter mit Hagel über Neunforn und Ittingen. VIII 10 rothe Trauben. Sommer heiss mit vielen schweren Gewittern. IX kalt mit Reif, Hagel und Schnee. X 6 Weinlese. Wein ziemlich sauer, dagegen gute aber wenige Früchte. XI und XII warm und ohne Schnee. XII 6 um 9^h Morgens Erdbeben.

1675 I und II wenig Schnee, aber kalt. III Anfang kalt, Ende warm. IV trocken, gegen Ende zwei starke Reifen. V schädlicher Hagel am Zürichsee. VI sehr nass, 21 erste blühende Trauben. VII 19 Reben verblüht, 22 Hagel in Neftenbach. VIII 21 Gewitter, 31 Hagel in Wülflingen. IX 7 erste rothe Trauben, 18 grosser Reif. X 25 Anfang der Weinlese, 26 und 27 viel Schnee; an vielen Orten liess man die Trauben stehen, an andern mussten die gelesenen zerschlagen werden. XI 2, 6, 7 und 8 Schnee, kalt. XII gelinde.

1676 I 24 vor 5^h Feuerkugel mit Detonation. III 16 Erd-

beben in Eglisau, 21 feuriges Meteor, Kirschenblüthen und Trauben. IV Zwölf mal Reif und gefroren, namentlich 2 und 3, nachdem am 1. etwas Schnee. V 5 Reif, 22 — VI 6 Traubenblüthe. VII 1 Erndte, 23 rothe Trauben. VIII 15 um 5h Feuerkugel, 28 starker Hagel, 31 Reif. IX 12 Weinlese; Wein wie Milch. X Ende Schnee, der liegen blieb. XI trocken, doch auch Schnee. XII viel Schnee.

1677 I 3 bis 5 Thauwetter bei Föhn, nachher veränderlich, Platzregen, Sturm. II Anfang schön. III meist hell und warm, doch auch Schnee. IV und V regnerisch, und Ende April furchtbarer Sturm. V 25 blühende Trauben, 27 starker Wind und bei Eglisau Hagel. VI 9 bis 11 Regenwetter, 22 Platzregen, 28 drei starke Gewitter mit Hagel über Seuzach, Eschlikon, Bertschikon, Meilen, Zürichsee, etc. VII 4 Roggenerndte, 24 eine Stunde lang Platzregen. VIII 8 rothe Trauben. IX warm und trocken. X 5 Anfang der Weinlese, ziemlich Wein; 7 und 8 Reif, 20 Schnee. XI Ende grosser Schnee und Kälte. XII meist hell, 13 Gewitter und Erdbeben.

1678 I 1 Sturm. Winter gelinde, wenig Schnee. III 31 Schnee. IV Anfang einige Reifen. V schön, 25 blühende Trauben. VI 8 Regen. Reiche Erndte. IX Mitte Weinlese; wenig, aber guter und starker Wein trotz mehrfachem Hagel.

1679 I viel Schnee. I 17 um 3h Morgens, 26 und II 14 um 2h Erdbeben. Gutes Jahr, aber viel Nebel und namentlich im Juli, z. B. VII 12, Hagel. Korn gut. IX 26 Weinlese; viel Wein, aber gemein.

1680 V 1 und VI 3 um 8h Hagel. VII 24 Erdbeben, 25 Sturm, 26 Platzregen. IX sehr warm und trocken, so dass die Bäume wieder blühen. Wein sauer und esselig. XI und XII kalt und viel Schnee.

1681 bis II 8 kalt und viel Schnee. I 27 um 10h Erdbeben. III kalt. IV und Sommer warm. V 28 blühende Trauben. VI 30 Hagel von Bertschikon bis Elgg. VII 9 Gewitter in Ellsau. IX 24 Weinlese; guter Wein, viel Obst. X 4 um 1h Morgens Sturm.

1682 V 2 vor 3h Erdbeben, 31 Hagel in Nürenstorf. VI 1

um 5h Gewitter. X 6 Weinlese. Gesegnetes und fruchtbares Jahr. Winter bis Ende Jahres warm.

1683 I 11 und 12 viel Schnee, und kalt bis III 10, wo Schnee langsam abzugehen beginnt. V trocken, nur 27 Regen, an einigen Orten von Gewitter und Hagel begleitet. Sommer heiss. VI 28 Kornerndte, VII 31 reife Trauben. Wein famos, aber nicht viel Obst. XII 16 um 6h Gewitter.

1684 Winter von Weihnacht bis in Februar sehr kalt, und Bodensee zugefroren. Sommer heiss. V 17 blühende Trauben, 27 Heuerndte. VI 20 schon neues Brod. VIII Weinlese. Viel Obst.

1685 II 26 um 8h Erdbeben. IV noch Schnee und gefroren. V 1 Reif, blühende Trauben und reife Erdbeeren, viel Hagel. VI trocken. VII nass. Wenig Wein und Obst. IX Anfang im Thal Reif, auf den Alpen Schnee.

1686 Anfang kalt und bis in April sehr trocken. IV 6 und 7 gefroren, 10 Reif und Schnee, 28 Reif. V Anfang regnerisch, 4 reife Erdbeeren, 16 blühende Trauben. Frühe Erndte, gutes Korn, wenig Obst, sehr guter Wein. Ausgang des Jahres neblig, wenig Schnee.

1687 Anfang kalt und viel Schnee. I 27 Schneesturm. III 7 Erdbeben, 16 Sturm. IV 21 Reif. V trocken, 24 blühende Trauben. VII 31 Platzregen und etwas Hagel. VIII 19 reife Trauben, 25 und 27 Hagel. IX 20 Erdbeben. Wein sauer.

1688 Frühling spät. VII 6 von 1 bis 2h früh Gewitter, Sturm, Hagel, namentlich von Zürich über Winterthur ins Thurgau bis Pfyn. Wenig Wein, aber gut. XI 21 Sturm.

1689 V 3, 4 und 5 Reif, 8 Schnee.

1691 IV 8 und gegen Ende noch 4 mal gefroren. VI 25 um 6h Hagel über Brütten und Dättnau. Schlechte Erndte, aber guter Wein.

1692 Jahr regnerisch und spät. X 5 Weinlese; saurer Wein. Theurung.

1693 Winter herb. Frühling rauh. Wenig Korn, auch wenig Wein, aber gut.

1694 V blühende Trauben, reife Kirschen und Erdbeeren. Noch theuer bis zur Erndte, die reich ausfällt. VIII trocken.

1695 Anfang sehr kalt. Frühling spät. Sommer regnerisch und kühl. Wein sehr sauer.

1696 Eingang warm, I 2 förmlich heiss. II schwärmen die Bienen. III kalt, alles erfroren. Nachher warm, trocken und viele Thau. Korn gut. Ende Jahres hart und viel Schnee, so z. B. XII 7.

1697 Viel Schnee bis III 8, und III 28 wieder Schnee. Viel Korn. Wein gut, aber wenig. IX 27 Schnee.

1698 rauher Frühling bis V 17. Erndte schön warm. VII Eingang Regenwetter. VIII — IX 26 kalt und regnerisch. X 10 Regen, 15 Reif, 20 hell und nun lange Schöne. Fast kein Obst, wenig Wein und sauer.

1699 II gut, 22 Schnee. III viel Schnee uud überhaupt Frühling rauh. V 1 Riesel, nachher kalt und regnerisch. VI gut. VII warm und viele Gewitter. VIII trocken und warm. IX trocken. X 5 Regen, 7 Reif. Viel und guter Wein.

1700 Winter gelinde. III trocken. V — VI 9 schön, 10—17 regnerisch, 23 um 9^h Gewitter mit Hagel. Frühe und gute Erndte. VIII und IX gut Wetter. X 3 Weinlese; guter Wein.

1701 I 1—11 fallen bei Einführung des gregorianischen Kalenders aus. Frühjahr kalt und regnerisch. VIII 3 starkes Gewitter in Luzern. Gut Jahr an Korn und Wein, dagegen kein Obst.

1702 VI und Herbst kalt; doch gut Korn und ordentlich Wein, aber kein Obst.

1703 harter Winter, noch V kalt. Viel Korn, wenig Obst. Wein gut, aber wenig.

1704 bis IV 10 sehr kalt, dann aber Alles rasch entwickelt und gesegnetes Jahr an Korn, Wein und Früchten. VI 3 Anfang der Traubenblüthe, 10 Erndte, im Ganzen etwas regnerischer Monat. VII schön. VIII heiss. XI 4 um 4^h Morgens Erdbeben.

1705 etwas spätes Jahr, doch gute Erndte, viele Birnen, und ziemlich viel, aber nicht besonders guter Wein. II warm.

III 17 Gewitter. IV 6 und 7 Schnee; 27, 28 und 29 Reif. VI 10 Reif. VII trocken. IX 5 Riesel. X kühl. XI 9 um 4^h Morgens Erdbeben. XII 15 Gewitter.

1706 I gelinde mit Ausnahme von einigen sehr kalten Tagen, kein Schnee. II trocken und gefroren. III rauh, 14 Schnee. V 12 von 10 Uhr an war ein Finsternuss, da war ich (Bucher) by der Metzg, da war die heilig Sonn so überal verfinstert, dass es so finster war, dass man bi Schrit in der Metzg einanderen nit känte und man sah den Himmel voller Sternen. Nach Erndte trocken und heiss. VIII regnerisch. X Anfang Weinlese, guter Wein. Ende des Jahres gelinde.

1707 Frühling rauh, aber gesegneter Herbst.

1708 Anfang des Jahres regnerisch und bis in den Februar hinein kein Schnee und nicht gefroren. IV regnerisch. V trocken. Heuerndte regnerisch. Korn gemein. VIII Ausgang hell. Viel Obst, wenig Wein. X 21 Schnee. Laub bis gegen Weihnacht an den Bäumen und darauf strenger Winter.

1709 Strenger Winter. I 3 und 4 Thauwetter, Regen und Wind, 6 sehr kalt, 14 der obere und 21 der untere Zürichsee zugefroren. II Anfang viel Schnee, 17 sehr kalt und Schnee. III 11 kalt und Schnee, 29 geht der See auf. IV schön, doch 27 Schnee. V 7 Reif, 17 und 18 Schnee, 19 Reif, 28 Hagel über Neftenbach und Pfungen, 30 Hagel in Winterthur. VII regnerisch. VIII trocken. Wenig Wein.

1710 I und II kein Schnee, aber kalt. Gut Korn. Ende Jahres warm, XII 23 reife Erdbeeren, blühende Bäume und Blumen.

1711 Anfang warm. I 21 Schnee. II 9 Thauwetter, Regen und grosse Wasser, 10 grosser Schnee, 13 Gewitter, 14 grosser Schnee, 22 Platzregen. IV 1 und 11 Gewitter. V Anfang regnerisch und kalt, 10 Riesel, 11 Reif und Wind, von 14 hinweg warm.

1712 III 17—29 grosser Schneefall.

1714 II alles erfroren. Frühling spät, noch IV 14 und 15 Schnee. Sommer regnerisch, doch viel Obst und guter Wein, aber wenig. Im Herbst grosser Schnee.

1715 Anfang Sommer sehr schön. V Hagel in Schaffhausen. VI 17 Nebel, 18 Gewitter, 25 Hagel über Winterthur, Senzach und Hettlingen nach Elgg. IX 4 Hagel über Weyach, Eglisau, Rafzerfeld, Flachthal bis Winterthur.

[R. Wolf.]

Notizen zur Schweizer. Kulturgeschichte. [Fortsetzung.]

125) Für den mehrfach erwähnten, berühmten Genfer-Arzt Odier, der 1817 IV 13 im 69. Altersjahre starb, vergl. die im 4. Bande der Bibliothèque universelle, Sciences et arts enthaltene «Notice biographique».

126) Der in Nr. 3 erwähnte Leop. Mosbrugger starb 1861 VIII 12 in Aarau, nachdem er daselbst von 1829 bis 1862 die Mathematik mit Erfolg gelehrt, und schliesslich wegen überhandnehmender Schwäche der Augen seine Demission genommen hatte.

127) Der II 442 besprochene Domherr Berchtold publicirte noch kurz vor seinem Tode ein 38 Octavseiten haltendes Schriftchen unter dem Titel «Das Gebet des Herrn, nachgefühlt von Jos. Ant. Berchtold, Domherrn. Sitten 1859», das mir erst kürzlich durch gefällige Zusendung des verdienten Walliser-Meteorologen, Pfarrer Moriz Tscheinen in Grächen, bekannt geworden ist.

128) Für den IV 232 kurz besprochenen François Huber vergl. die lehrreiche Abhandlung A. Menzel's «Zur Geschichte der Biene und ihrer Zucht», welche die Zürcherische Naturforschende Gesellschaft als Neujahrsblatt auf 1865 erscheinen, und mit einem Bidnisse Huber's zieren liess.

129) Als ich (II 269—298) die Biographie von Franz Samuel Wild schrieb, kannte ich sein Schriftchen «Dieu et la raison. Ouvrage dédié à tous les hommes, mais surtout aux Français, ux Suisses et aux Cisalpins. A Basle 1798 (XXVI und 108) in 8°» noch nicht, das ihn von einer ganz neuen und höchst respectablen Seite kennen lehrt, und noch für unsere gegenwärtige Zeit sehr viel Beherzigenswerthes ent-

hält. Leider gestatten weder Gegenstand noch Raum hier dieses Urtheil näher zu begründen.

130) Das Berner-Taschenbuch auf 1865 enthält neben andern werthvollen Beiträgen die Biographien des Gründers dieses Taschenbuches, des von mir so oft benutzten Grossrath Ludwig Lauterburg von Bern (1817 XII 15—1864 IX 3), — des ebenfalls um unsere vaterländische Geschichte hochverdienten, und auch in der Spezialgeschichte unserer topographischen Karte (s. II 440 und 443) nicht zu übersehenden Oberst Johann Ludwig Wurstemberger von Bern (1783 II 25—1862 I 15), — und des von mir oft und namentlich IV 238 erwähnten Professor Karl August Friedrich Meisner (Ilfeld in Hannover 1765 I 6 — Bern 1825 II 12), dem die Naturgeschichte der Schweiz und die ihrer Pflege gewidmeten Gesellschaften so viel verdanken.

131) Für die Geschichte der Meteorologie sind zwei Vorträge nicht ohne Interesse, welche Pfarrer Jakob Gessner zu St. Jakob (1694—1754) im Jahre 1747 der naturforschenden Gesellschaft in Zürich über seine Beobachtungen in den Jahren 1740—1746 hielt. Nicht nur zeigen sie uns Gessner im Allgemeinen als einen sehr eifrigen und tüchtigen Liebhaber der Witterungskunde, sondern wir ersehen daraus, dass er, was damals noch selten geschah, die Menge der Niederschläge ganz sorgfältig bestimmte. Er fand für sie

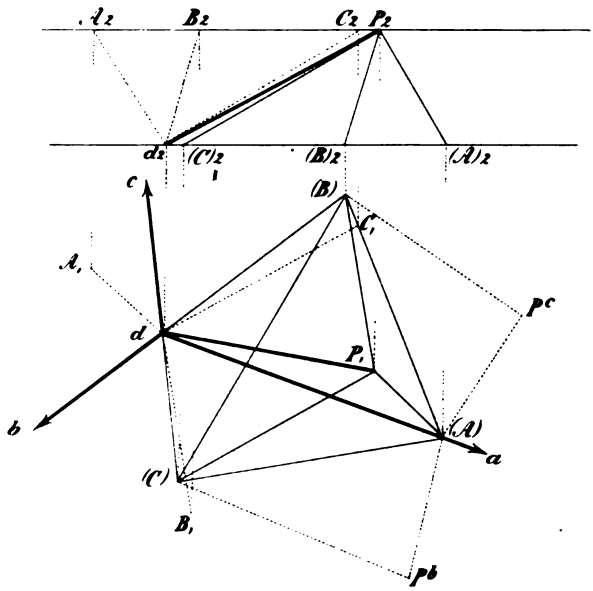
		mm
1740	die Höhe	1031,8
1741	–	1081,0
1742	–	920,8
1743	–	1120,1
1744	–	878,1
1745	–	957,9
1746	–	792,9

Zahlen, welche sich ganz gut an die hundert Jahre später in Zürich erhaltenen Bestimmungen anreihen, und uns somit auch zeigen, dass die mittlere Regenmenge seit einem Jahrhundert ziemlich unverändert geblieben ist. — Von ander-

weitigen Bemerkungen hebe ich noch diejenige hervor, welche die Veränderung der Windrichtung betrifft, indem sie uns zeigt, dass schon unser alte Gessner das Drehungsgesetz ziemlich klar erfasst hatte. Er sagt nämlich: «In was für einer Ordnung die Winde abwechseln, observirt man, dass es staffelweis geschehe, also dass der Wind gewöhnlich sich drähe von Süd nach West, von dar nach Nord und Nordost, auch etwann bis Ost fortgehe». Dann fügt er allerdings bei: «Von Nordost gehet er gemeinlich wieder zurück gen Nord, West und Süd; selten aber hab ich wargenommen, dass er von Ost auf Südost oder Süd sich gewendet habe». Und zum Schlusse sagt Gessner: «Diese Abänderungen geschehen nicht allemal durch ihre Gradus, sonder oft auch per Saltus, also dass der Wind etwann von einer Gegend sich einsmals wendet in die entgegengesetzte Gegend, von Nord e. gr. nach Süd, oder hinwieder von Süd nach Nord. Diess kann man am meisten warnemmen im Sommer bey sich erregendem Ungewitter. Wann selbiges entstehet e. gr. von dem so geheissnen Underwind, und heraufgetrieben wird nach den hohen Bergen: Sobald die Wetterwolken in der Nähe der Schneeberge anlangen, kommt bald der Südwind daher, der diese wieder herunterbringet und nach Norden treibet, welches dann der Lage unseres Landes lediglich zuzuschreiben ist».

[R. Wolf.]

Fig. 2 b.


A2
B2
C2
P2
d2
(C)2
(B)2
(A)2
c
(B)
C1
A1
Pc
d
P1
b
(A)
a
(C)
B1
Pb

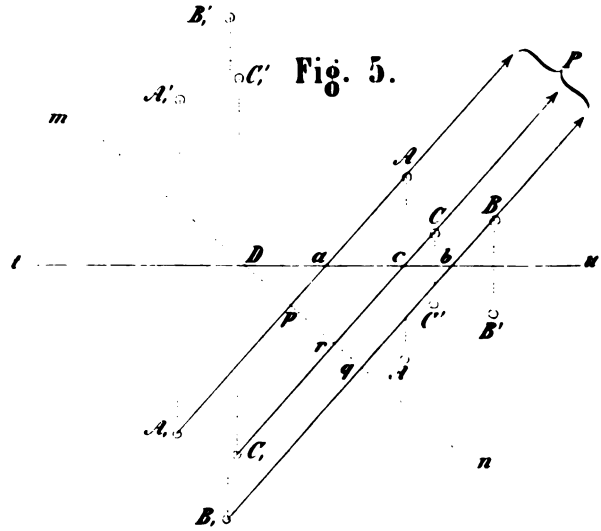
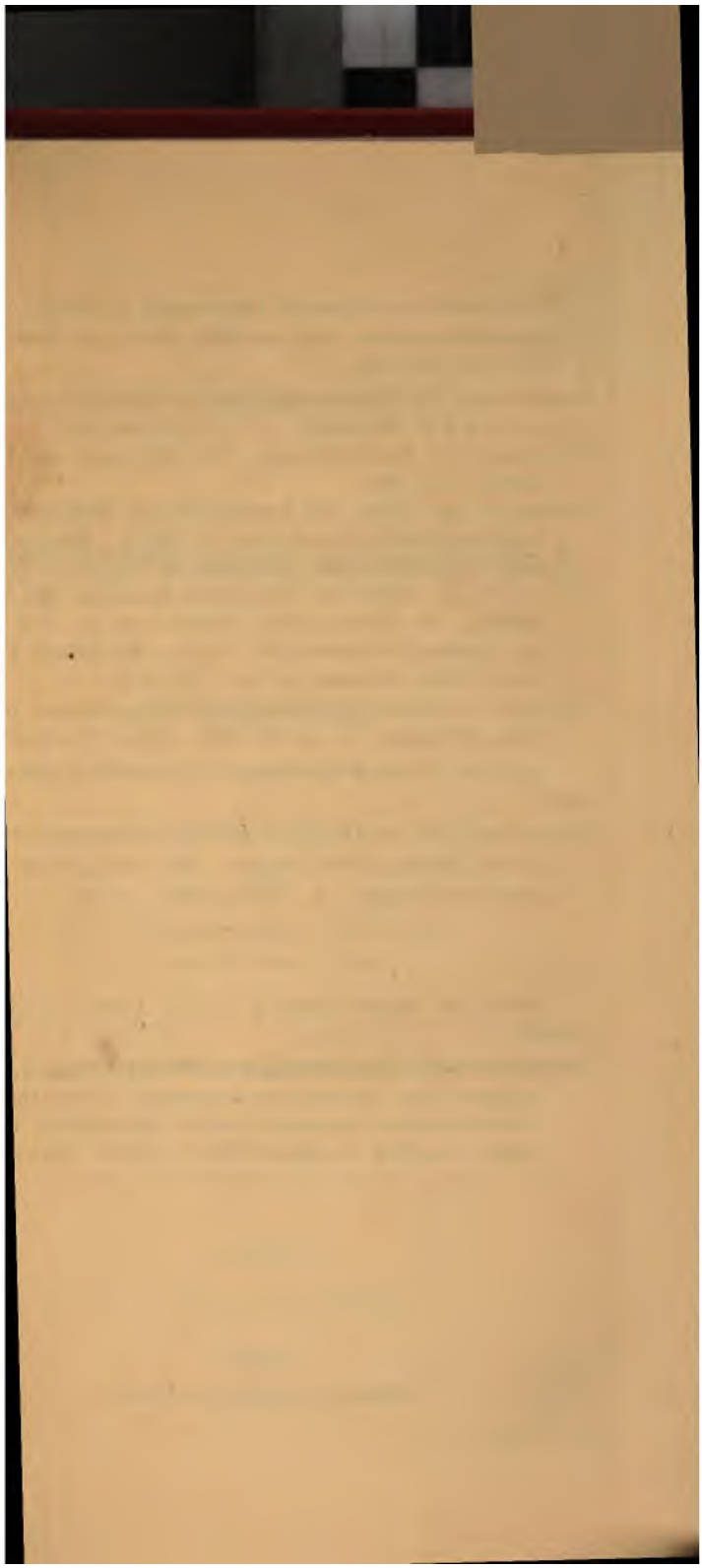

B'
C'
A'
m
P
A
C
B
l
D
a
c
b
u
P'
C''
B''
r
q
A1
C1
n
B1

Fig. 5.



Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 a 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Neun Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1864 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Durch die Buchhandlung S. Höhr können auch bezogen werden:

Schweizerische meteorologische Beobachtungen, herausgegeben von der meteorologischen Centralanstalt der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft unter Direction von Prof. Dr. Rudolf Wolf. Erster Jahrgang. 1863.

Druck von Zürcher & Furrer.

9

Vierteljahrsschrift

der

aturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

V. 10 no. 3

Zehnter Jahrgang. Drittes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1865.

Inhalt.

Seite

Städeler, Beiträge zur Kenntniss der Anilinfarbstoffe . 193
Dove, über den Föhn 209
Geiser, einige geometrische Betrachtungen . . 219
Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . . . 229

Deschwanden, über die Witterung in den Jahren 1827—1840. Aus Stanser Tagebüchern ausgezogen 286
Wolf, Notizen zur schweizerischen Kulturgeschichte . . 299

Mittheilungen aus dem analytischen Laboratorium in Zürich (Juli 1865).

Beiträge zur Kenntniss der Anilinfarbstoffe.

von

C. Städeler.

Die Anilinfarbstoffe entstehen aus Anilin oder Gemengen von Anilin und Toluidin im Allgemeinen durch Einwirkung solcher Stoffe, welche diesen Körpern Wasserstoff zu entziehen vermögen, und es war deshalb nicht unwahrscheinlich, dass auch durch Einwirkung von Anilin oder Toluidin auf verwandte wasserstoffärmere Stoffe sich die Farbstoffe direct würden erzeugen lassen. Solche wasserstoffärmere Stoffe sind hauptsächlich das Azobenzol: $C_{12} H_{10} N_2$, das Hydrazobenzol und Benzidin: $C_{12} H_{12} N_2$, und ebenfalls könnte man das Nitrobenzol: $C_6 H_5 NO_2$ dahin zählen. Ich habe diese Körper theils für sich, theils gemengt mit Anilin oder Toluidin und deren Salzen in Glasröhren eingeschlossen und dieselben bei allmälig steigender Hitze einer etwa zweistündigen Temperatur von 180—230° ausgesetzt. Das Resultat dieser Versuche hat meine Voraussetzung vollkommen bestätigt, und wenn die erhaltenen Farbstoffe auch nicht, wie ich gehofft hatte, mit den bis jetzt bekannten identisch zu sein scheinen, so zeichnen sie

sich doch durch ihre lebhaft violetten und blauen Farben aus und sie scheinen um so mehr Beachtung zu verdienen, da ihre Darstellung sehr einfach und das dazu erforderliche Material zum Theil billiger ist, zum Theil kaum höher zu stehen kommt wie das Anilin selbst.

Das zu meinen Versuchen dienende Anilin und Nitrobenzol wurden aus reiner Harnbenzoesäure dargestellt. Die käufliche Säure war frei von Hippursäure, sie war aber etwas gefärbt und hatte einen höchst widerwärtigen urinösen Geruch, der durch Behandlung mit Kohle nicht zu entfernen war. Um sie zu reinigen, wurde sie mit 2% Natron vermischt, in der 5fachen Menge heissen Wassers gelöst und zur Krystallisation hingestellt. Die angeschossene Säure hatte nur noch einen schwachen Nebengeruch, den sie vollständig verlor, als sie einige Zeit einer Ozonatmosphäre ausgesetzt wurde. — Das daraus dargestellte Benzol hatte einen Siedepunkt von 78° bei 728^{mm} Barometerstand. — Die fast vollständige Umwandlung in Nitrobenzol gelingt, wenn man unter mässiger Abkühlung gleiche Volume Benzol und Salpetersäurehydrat allmälig mengt und dann so lange schüttelt als noch freiwillige Erwärmung stattfindet. Das zuerst mit Wasser, dann mit etwas kohlensaurem Natron gewaschene Product wurde über Chlorcalcium getrocknet und aus einem Kolben rectificirt, dessen Hals durch ein Destillationsrohr verlängert war, so dass die Thermometerskale ganz von Dampf umgeben war, während das Quecksilber 1^{cm} über der siedenden Flüssigkeit stand. Um Abkühlung zu vermeiden, wurde das Destillationsrohr mit Baumwolle umwickelt und nur der zur Beobachtung nöthige Raum freige-

lassen. Bei 730^{mm} Druck siedet unter diesen Umständen das reine Nitrobenzol bei 205°, während man in verschiedenen Werken 213° und auch 219—220° als den Siedepunkt des Nitrobenzols angegeben findet.

Der Siedepunkt des Benzols war in demselben Apparat bestimmt worden. Das angewandte Thermometer stimmte mit einem sehr guten Thermometer von Fastré genügend überein.

Um das Nitrobenzol in Anilin umzuwandeln, wurde 1 Theil desselben in 1½ Thln. Essigsäurehydrat gelöst, 1½ Thle. frisch bereitete Eisenfeile eingetragen und geschüttelt, während durch mässige Abkühlung zu starke Erhitzung vermieden wurde. Nachdem die Masse galatinös geworden, wurde etwas Wasser zugesetzt und mit dem Schütteln fortgefahren, bis keine freiwillige Erwärmung mehr wahrzunehmen war. Darauf wurde mit viel Wasser verdünnt, mit Natron übersättigt und eine Destillation vorgenommen. Um das Anilin von unzersetztem Nitrobenzol, das übrigens nur spurweise vorhanden war, zu befreien, wurde das Destillat mit Schwefelsäure übersättigt, das Nitrobenzol abdestillirt und dann das Anilin mit Natron in Freiheit gesetzt und ebenfalls überdestillirt.

Das so gewonnene Anilin löst sich bei 22° C. in 31,15 Theilen Wasser und siedet in demselben Apparate, der beim Nitrobenzol angewandt wurde, unter 730^{mm} Druck bei 188°. — Es wird durch Chlorkalklösung prachtvoll violett gefärbt, in conc. Schwefelsäure gelöst, wird es durch chromsaures Kali tief indigblau, beim Erhitzen mit Sublimat färbt es sich violett,[1])

[1]) Erhitzt man eine dünnbreiförmige Mischung von Sublimat und reinem Anilin, so wird sie zunächst gelb. Beim Schütteln

mit Zinnchlorid im zugeschmolzenen Glasrohr über 160° braun. Beim Erhitzen mit 2 Aeq. Arsensäure wird es zwischen 150—160° fast vollständig in Pigmente verwandelt, worüber weiter unten das Nähere.

Das zu den Versuchen dienende Toluidin war nach der früher von Dr. Arndt und mir angegebenen Methode[1]) aus Acettoluidin dargestellt worden. Es war rein weiss, färbte sich nicht an der Luft, schmolz bei 45° und siedete bei 730^{mm} Barometerstand zwischen 205 und 206° ohne Zersetzung. Das überdestillirte Toluidin hatte denselben Schmelzpunkt wie vor der Destillation. Die Siedepunktsdifferenz zwischen Anilin und Toluidin beträgt also genau 18°. — Bekanntlich nahm man bisher für das Toluidin den Schmelzpunkt 40° und den Siedepunkt 198° an.

Was endlich das Azobenzol anbetrifft, so wurde dasselbe aus dem Antheile des käuflichen Nitrobenzols dargestellt, welcher bei 105° siedet. Eine Mischung von 1 Thl. Nitrobenzol, 1 Thl. Kalihydrat und 8 Vol. Weingeist wurde etwa eine Stunde lang in der Weise gekocht, dass der verdampfende Weingeist zurückfloss, (wobei sich auch dann huminartige Stoffe bilden,

---

zieht sich die geschmolzene Masse in die Höhe und bekleidet die Glaswand mit einer weissen Kruste. Erhitzt man diese wiederholt etwas über den Schmelzpunkt, so tritt, wahrscheinlich durch gleichzeitige Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs, schön violette Färbung ein. — Diese Farbe kann nicht verwechselt werden mit der, welche toluidinhaltiges Anilin hervorbringt. Setzt man zu der breiförmigen Mischung von reinem Anilin und Sublimat eine äusserst geringe Menge Toluidin, so erhält man beim Erhitzen über den Schmelzpunkt sogleich ein prachtvolles Roth.

[1]) Diese Vierteljahrsschrift. Bd. IX. S. 188. — Chem. Central-Blatt. 1864. S. 707.

zt. Die nur in sehr
schwarz erscheinende
Wasser gekocht, wobei
inem schön rubinrothen
dessen Farbe auf Zusatz
ebhafter wurde. Dieser
er löslich wie das salz-
ch Natron aus seiner Lö-
säurehaltiges Wasser mit
gelöst.
wiederholt mit Wasser aus,
ochungen eine kleine Menge
n Lösung, der grosse Aehn-
n und Azobenzol erhaltenen
e Lösung offen an der Luft
allmälig ein bläulich violetter
on abfiltrirte Flüssigkeit er-
nroth, enthält aber nur äusserst
abgeschiedene Substanz löst
einiger blauer Flocken mit
säurehaltigem Wasser.
rholtes Auskochen mit Wasser
d wird von Weingeist mit blauer
übrigens ziemlich viel Humin-
. Die blaue Farbe der Lösung
nd bekommt auf Zusatz einer ge-
er einen Stich in's Violette, der
ieder verschwindet. Durch Ver-
eistigen Lösung erhält man einen
n Rückstand, der nicht den Kup-
der aus Anilin und Azobenzol dar-
rbstoff.

Rohr, so wird die Mischung bei etwa 170° schön violett und bei weiterem langsamen Erhitzen auf 230° tief dunkelblau. Durch wiederholtes Auskochen mit Wasser ging ein an Salzsäure gebundener violetter Körper in Lösung. Die Hauptmenge blieb unangegriffen, löste sich aber mit Hinterlassung von etwas huminartiger Substanz in Weingeist mit rein blauer Farbe und lieferte beim Verdunsten eine glänzend kupferrothe Masse, ganz ähnlich dem im Handel vorkommenden Anilinblau.

Um das Violett zu reinigen, wurde die wässrige Lösung durch Abdampfen mässig concentrirt, darauf kalt mit Natron gefällt, der bräunlich violette Niederschlag vollständig ausgewaschen und mit Weingeist übergossen, worin es sich bis auf einen kleinen dunkeln Rückstand löste. Die violette Lösung wurde mit Salzsäure vermischt, wodurch sie einen mehr [illegible] violetten Ton annahm, der bei grösserer Concentration während des Abdampfens in ein reines Blau überging. Nach Austreibung der [illegible] Salzsäure [illegible] Rückstand [illegible] Behandlung mit wenig kaltem Wasser [illegible] Violett in Lösung, [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

benzol allmälig auf 230° erhitzt. Die nur in sehr dünner Schicht dunkelblau, sonst schwarz erscheinende Masse wurde anhaltend mit Wasser gekocht, wobei unzersetztes Toluidin neben einem schön rubinrothen Farbstoff ausgezogen wurde, dessen Farbe auf Zusatz von etwas Salzsäure noch lebhafter wurde. Dieser Farbstoff ist in Wasser leichter löslich wie das salzsaure Toluidin; er wird durch Natron aus seiner Lösung gefällt und durch salzsäurehaltiges Wasser mit rubinrother Farbe wieder gelöst.

Kocht man die Masse wiederholt mit Wasser aus, so geht bei den spätern Kochungen eine kleine Menge eines violetten Farbstoffs in Lösung, der grosse Aehnlichkeit mit dem aus Anilin und Azobenzol erhaltenen hat. Lässt man aber die Lösung offen an der Luft stehen, so scheidet sich allmälig ein bläulich violetter Körper ab und die davon abfiltrirte Flüssigkeit erscheint dann rein fuchsinroth, enthält aber nur äusserst wenig Farbstoff. — Die abgeschiedene Substanz löst sich mit Zurücklassung einiger blauer Flocken mit violetter Farbe in salzsäurehaltigem Wasser.

Der durch wiederholtes Auskochen mit Wasser nicht gelöste Rückstand wird von Weingeist mit blauer Farbe gelöst, wobei übrigens ziemlich viel Huminsubstanz zurückbleibt. Die blaue Farbe der Lösung ist nicht sehr rein und bekommt auf Zusatz einer gewissen Menge Wasser einen Stich in's Violette, der durch Salzsäure wieder verschwindet. Durch Verdunsten der weingeistigen Lösung erhält man einen dunkelbronzefarbenen Rückstand, der nicht den Kupferglanz hat, wie der aus Anilin und Azobenzol dargestellte blaue Farbstoff.

3. Anilin und Nitrobenzol.

Man kann diese Körper über 200° im zugeschmolzenen Glasrohr erhitzen, ohne dass man eine Einwirkung wahrnimmt, während salzsaures Anilin sehr energisch auf das Nitrobenzol einwirkt.

Erhitzt man eine Mischung von 2 Aeq. salzsaurem Anilin und 1 Aeq. Nitrobenzol, so tritt schon bei 150° violette Färbung ein und bei zunehmender Temperatur wird die Farbe immer tiefer, zuletzt blau. Hat man nur auf 180° wenn auch mehrere Stunden erhitzt, so enthält die blaue Masse noch viel unzersetztes Nitrobenzol, während wenn die Mischung einige Stunden auf 230° erhitzt wurde, die fast schwarze zusammenhängende Masse kein Nitrobenzol, dagegen freies Anilin enthält.

Kocht man mit Wasser, so erhält man eine tief blaue Lösung mit einer geringen Beimengung von Violett, die durch Alkalien fast rosenroth wird. Trotz der Intensität der blauen Farbe enthält diese Lösung doch nur äusserst geringe Mengen von Farbstoff.

Bei wiederholtem Auskochen mit Wasser wurden die Lösungen reiner blau, enthielten aber noch weniger Farbstoff als vorher, wurden ebenfalls durch Alkalien geröthet und durch Salzsäure wieder blau.

Um diesen Farbstoff vollständig auszuziehen, wurde eine Kochung mit mässig verdünnter Salzsäure vorgenommen, und so ein Filtrat erhalten, das bei durchfallendem Licht rein blau, bei auffallendem aber undurchsichtig und fast blutroth erschien. Auch diese Lösung enthielt nur wenig Farbstoff, der sich beim Uebersättigen mit Natron in violetten Flocken absetzte. Die Flocken lösten sich bis auf einen geringen Rückstand, der von verdünnter Salzsäure mit der blauen

Farbe der ursprünglichen Lösung aufgenommen wurde, in Weingeist. Die weingeistige Lösung war, wenn sie nur eine geringe Spur des Farbstoffs enthielt, rosenroth bis schwach violett und bei auffallendem Lichte undurchsichtig und rein roth wie Quecksilberjodid. Enthält sie mehr als eine Spur des Farbstoffs, so erscheint sie bei durchfallendem Licht blau und bei auffallendem bläulichroth. Auf Zusatz von Salzsäure werden diese Lösungen rein und intensiv blau ohne Dichroismus.

Die grösste Menge des gebildeten Farbstoffs war bei der Kochung mit Salzsäure zurückgeblieben und stellte eine dunkle pulverförmige Masse dar, die sich zum grössten Theil in Weingeist löste, während etwas Humin zurückblieb. Die weingeistige Lösung war rein blau, wurde durch Alkalien nicht geröthet und hinterliess beim Verdampfen eine kupferglänzende Masse, die mit dem aus Anilin und Azabenzol erzeugten Blau identisch zu sein schien.

Die Bildung der Farbstoffe hängt wesentlich ab von dem Verhältniss, in welchem man das salzsaure Anilin mit Nitrobenzol vor der Erhitzung mischt. Werden diese Körper zu gleichen Aequivalenten angewandt, so ist die Einwirkung bei 150° noch sehr unvollständig, man erkennt dann eine schwere violettblaue und darüber eine bräunlichrothe Schicht, die sich nicht mischen. Bei 180° werden die Flüssigkeiten dunkler und erhitzt man einige Stunden auf 230°, so erhält man eine theerähnliche, fast schwarze Masse, die nur in sehr dünner Schicht blau erscheint. Bei der Destillation dieser theerähnlichen Masse mit Wasser geht viel unzersetztes Nitrobenzol über und man erhält eine violette Lösung, während ein ver-

hältnissmässig geringer Rückstand bleibt, der sich in Weingeist mit Zurücklassung einiger schwarzer Flocken mit schön blauer Farbe löst und beim Verdunsten einen bronzefarbenen Rückstand hinterlässt.

Die grösste Menge des Farbstoffs findet sich in der wässrigen Lösung und wird durch Natron in Form eines braunen Niederschlags gefällt, während die Flüssigkeit rosenroth bleibt. Der Niederschlag löst sich mit dunkel kirschrother Farbe in Weingeist und hinterlässt beim Verdunsten einen grünlich bronzefarbenen Rückstand, der in Weingeist mit der frühern Farbe löslich ist und auf Zusatz von Salzsäure einen Stich in's Bläuliche bekommt. Wird diese prachtvoll violette Lösung verdampft und alle freie Salzsäure ausgetrieben, so bleibt eine violett bronzefarbene Masse zurück, die sich in Wasser vollständig mit violetter Farbe auflöst und durch einige Tropfen Salzsäure bedeutend an Schönheit zunimmt.

Setzt man der Mischung von salzsaurem Anilin und Nitrobenzol so viel Weingeist zu, dass Lösung erfolgt, so findet gegen 200° noch keine Einwirkung statt.

4. Toluidin und Nitrobenzol.

Erhitzt man salzsaures Toluidin und Nitrobenzol in dem Aequivalentverhältniss 2 : 1, so entsteht bei 180° eine halb geschmolzene bräunliche Masse, die bei 230° schmutzig grünlichbraun und theerähnlich wird. Bei der Destillation mit Wasser geht eine nicht ganz unbedeutende Menge von Anilin über, das aus dem Nitrobenzol entstanden sein muss. Die wässerige Lösung hat eine hell grünlichbraune Farbe, der bedeutende unlösliche Rückstand ist schwarz, harzähn-

lich und brüchig, und giebt mit Weingeist eine braune Lösung, wobei ein dunkler huminähnlicher Körper zurückbleibt. — Farbstoffe werden bei dieser Einwirkung nicht gebildet.

5. Hydrazobenzol und Benzidin.

Zur Darstellung des Hydrazobenzols wurde trocknes Ammoniak so lange in Weingeist geleitet, bis er sich mässig erhitzt hatte, und dann so viel Azobenzol eingetragen, als sich bei dieser Temperatur lösen konnte. Darauf wurde ein rascher Strom von Schwefelwasserstoff eingeleitet, wodurch die Lösung erst dunkler, dann tief braun wurde, und von da ab wurde die Farbe wieder heller und zuletzt bräunlichgelb, während sich die grösste Menge des Hydrazobenzols in farblosen Krystallen abschied. Dieses wurde gesammelt, mit verdünntem Weingeist gewaschen und aus den weingeistigen Flüssigkeiten der geringe Rest von Hydrazobenzol mit Wasser gefällt. Durch Umkrystallisiren aus Weingeist wurde es gereinigt.

Erhitzt man das Hydrazobenzol auf 180° im zugeschmolzenen Glasrohr, so verwandelt es sich in eine rothe ölförmige Flüssigkeit, die bei 230° schmutzig olivenfarben wird und nach dem Erkalten nicht erstarrt. Bei der Behandlung mit Salzsäure geht viel Anilin in Lösung und es scheidet sich Azobenzol ab, das durch eine fremde Substanz dunkel gefärbt ist. Das Hydrazobenzol verhält sich also beim Erhitzen im Glasrohr ebenso, wie bei der trocknen Destillation, es zerfällt in Azobenzol und Anilin, und wie die rothe Färbung bei 180° andeutet, findet diese Spaltung, wenigstens partiell, schon bei nicht sehr hoher Temperatur statt.

Uebergiesst man Hydrazobenzol, um es in das isomere Benzidin zu verwandeln, mit wenig conc. Salzsäure, so findet unter heftigem Zischen und Erhitzung fast vollständige Zersetzung statt, und man erhält eine grünliche und violette Masse, die sich in kochendem Wasser theilweise mit violetter Farbe löst. Wie es scheint, entsteht bei dieser Zersetzung Azobenzol und salzsaures Anilin, die bei der erhöhten Temperatur weiter auf einander einwirken und etwas Anilinviolett bilden.

Zur Darstellung des Benzidins wurde nun das Hydrazobenzol mit verdünnter Salzsäure übergossen, im Wasserbade zur Trockne verdampft und der Rückstand aus siedendem Wasser krystallisirt. Neben dem schwerlöslichen salzsauren Benzidin war auch ein leichtlösliches salzsaures Salz in geringerer Menge gebildet worden, das ich nicht näher untersucht habe.

Erhitzt man salzsaures Benzidin im zugeschmolzenen Glasrohr, so färbt es sich allmälig dunkel ohne zu schmelzen, und bildet bei 230° eine etwas zusammengesinterte missfarbige Masse, die sich grösstentheils in siedendem Wasser löst. Beim Erkalten setzt sich unverändertes salzsaures Benzidin in farblosen Krystallen ab.

Eine Mischung von salzsaurem Benzidin und Azobenzol zu gleichen Aequivalenten, giebt beim Erhitzen eben so wenig zum Entstehen von Farbstoffen Veranlassung. Bei 230° erhält man eine bräunliche, etwas zusammengeklebte Masse, aus der siedendes Wasser salzsaures Benzidin auszieht. Der Rückstand löst sich mit Hinterlassung von etwas dunkler Substanz mit gelber Farbe in Weingeist und beim Verdunsten der Lösung wird unverändertes Azobenzol erhalten.

Werden gleiche Aequivalente Anilin und salzsaures
zidin auf 230° erhitzt, so wird das Benzidin kaum
egriffen. Man findet die Krystalle von Anilin durch-
kt, das mit einer geringen Menge einer harzähn-
en Substanz gemengt ist, die sich in Weingeist
blauer Farbe löst.

Aus den mitgetheilten Versuchen geht hervor,
s sich aus dem Anilin ohne Mitwirkung von To-
in prachtvolle violette und blaue Farbstoffe dar-
len lassen, und wie es scheint liefern Azobenzol
Nitrobenzol, wenn sie sich mit 2 Aeq. Anilin-
zersetzen, als Hauptproduct denselben blauen
bstoff. Der erhaltenen Farbstoffe waren aber so
e, und die Zeit, die ich auf die Untersuchung ver-
den konnte, war so kurz, dass es mir noch nicht
ngen ist, das Verhältniss, in welchem sie zu ein-
er stehen, genügend aufzuklären. Ich beschränke
a deshalb für jetzt auf diese vorläufige Mittheilung,
e aber den analytischen Theil bald vollständig
liefern zu können, da mein Assistent, Herr R.
dschedler, bereits mit der Darstellung des Mate-
zur Erzeugung der Farbstoffe in grösserem
ssstabe beschäftigt ist. Käufliches Anilin liefert
käuflichem Nitrobenzol und mit Azobenzol zwar
falls die Farbstoffe, sie sind aber, wenn das Ani-
viel Toluidin enthält, weniger schön, und da der
ess nicht so einfach verläuft, so sind sie schwie-
r rein darzustellen, obwohl sie in der Technik
erhin Anwendung finden können.

Eine andere Untersuchungsreihe habe ich in Ver-
ung mit Herrn Dr. Merz vorgenommen, die zum
l eine vergleichende Untersuchung der Anilin-

und Toluidinsalze, hauptsächlich aber das Studium der aus Anilin durch Einwirkung von Arsensäure entstehenden Pigmente zum Zweck hat. Da der zweite Theil dieser Arbeit mit der vorhergehenden Untersuchung nahe zusammenhängt, so erlaube ich mir einige der erhaltenen Resultate hier kurz mitzutheilen.

Das zu den Versuchen verwendete Anilin war theils aus Harnbenzoesäure, theils aus Acetanilin dargestellt worden. Auch das letztere siedete in dem früher beschriebenen Apparate bei 730^{mm} Druck gegen 188° und wurde beim Erhitzen mit Sublimat nur mässig geröthet. — Die angewandte Arsenlösung wurde durch Behandeln von arseniger Säure mit Salpetersäure, schwaches Erhitzen des Rückstandes und Auflösen dieser Masse in dem gleichen Gewicht Wasser dargestellt. Sie enthielt 43,5 Proc. wasserfreie Arsensäure.

Erhitzt man 1 Theil Anilin aus Benzoesäure und 3 Theile Arsenlösung (nahezu gleiche Aequivalente) bei allmälig steigender Hitze auf 160°, so geht schon zu Anfang mit den Wasserdämpfen viel Anilin über und man erhält eine fast schwarze Masse, aus der siedendes Wasser um so mehr aufnimmt, je weniger andauernd die hohe Temperatur war. Die wässerige Lösung ist röthlich violett, und um so schöner, je weniger hoch die Masse erhitzt wurde; die Farbe ist aber durchaus verschieden von dem lebhaften Fuchsinroth, das man durch Erhitzen von käuflichem Anilin mit Arsenlösung erhält. — Der in Wasser unlösliche Theil der Masse löst sich mit rein violetter Farbe in Weingeist, wobei eine huminartige Substanz zurückbleibt, die sich zum Theil in Salzsäure mit violetter

Farbe auflöst. Ein blauer Farbstoff wurde bei diesen Versuchen nicht gebildet.

Erhitzt man 1 Theil Anilin aus Benzoesäure mit 6 Theile Arsenlösung (also nahezu das Aequivalentverhältniss 1 : 2), so destillirt kein Anilin über, erst gegen Ende der Operation, wenn sich bei 160° die Masse stark aufbläht, erscheinen einige Tropfen, die aber nur zum Theil aus Anilin bestehen. Das erhaltene Product verhielt sich gegen Wasser und Weingeist zwar ähnlich wie bei den früheren Versuchen, nur war die entstandene Huminmenge bedeutend grösser.

Anilin aus Acetanilin verhält sich beim Erhitzen mit der äquivalenten Menge Arsensäure ähnlich wie Anilin aus Benzoesäure. Es geht viel unzersetztes Anilin über und man erhält eine dunkle Masse, die sich zum Theil in Wasser, zum Theil in Weingeist mit Hinterlassung von Humin auflöst. Die weingeistige Lösung war rein violett, die wässerige Lösung violettroth und sehr lebhaft, wie ein Gemenge von Fuchsin und Anilinviolett.

Um zu entscheiden ob dieser Farbstoff seine Bildung einer besonderen Modification des Anilins oder einer Beimengung von Toluidin zu verdanken habe, wurden weitere Versuche mit Anilin aus Benzoesäure, dem wir ½ bis 1 Proc. Toluidin zusetzten, angestellt, und es ergab sich, dass diese geringe Beimengung genügt, um dem wässerigen Auszuge dieselbe Farbe zu ertheilen, die wir bei dem vorhergehenden Versuche beschrieben haben. Auch beim Erhitzen dieses verunreinigten Anilins mit der äquivalenten Menge Arsensäure ging viel unzersetztes Anilin in die Vorlage über.

Als wir dagegen eine Mischung von 2 Aeq. Toluidin und 1 Aeq. Anilin mit dem dreifachen Gewicht unserer Arsenlösung (nahezu 1 Aeq. Base auf 1 Aeq. Arsensäure) erhitzten, destillirte weder Anilin noch Toluidin über, das übergegangene Wasser war vollkommen klar, und nur denn, wenn die Temperatur sehr anhaltend auf 160° gehalten wird, zeigt sich zuletzt im Retortenhalse ein Anflug, der von frei werdenden Basen herzurühren scheint. Unterbricht man die Erhitzung, sobald dieser Punkt eingetreten ist, so löst sich die Masse bis auf einen geringen Rückstand in Wasser und man erhält eine reichliche Menge Fuchsin von ausgezeichneter Schönheit. Da wir ausserdem bei diesem und auch bei den vorhergehenden Versuchen die Arsensäure zum grössten Theil zu arseniger Säure reducirt fanden, so dürften unsere Beobachtungen als weiterer Beweis für die Richtigkeit der von Hofmann für das Rosanilin aufgestellten Formel anzusehen sein:

$$\underbrace{2\,C_7H_9N}_{\text{Toluidin}} + \underbrace{C_6H_7N}_{\text{Anilin}} + 3O = 3H_2O + \underbrace{C_{20}H_{19}N_3}_{\text{Rosanilin}}$$

Es hat sich somit durch die vorliegenden Untersuchungen herausgestellt, dass die Ansicht, das Anilin allein liefere keine Farbstoffe, nicht richtig ist, die davon abstammenden Körper zeichnen sich durch prachtvoll blaue und violette Farben aus; lebhaft rothe Pigmente werden aber nur dann aus dem Anilin oder dem nahe stehenden Azobenzol erhalten, wenn diese Körper mit Toluidin gemengt sind.

Ueber den Föhn.

Aus einem durch A. Escher der naturforschenden Gesellschaft vorgelegten Briefe von Dove an Desor vom 2. Januar 1865.

Als ich vor 38 Jahren mich mit Meteorologie zu beschäftigen begann, war die Ansicht allgemein verbreitet, dass die Temperatur der gemässigten Zone da hoch sei, wo die Grundfläche der Atmosphäre fest, hingegen niedrig, wo jene flüssig sei. Die convexen Scheitel der Isothermen in Europa wurden auf Afrika als bedingende Ursache zurückgeführt, die concaven Amerikas und Asiens hingegen auf den mexikanischen Meerbusen und den indischen Ozean. Aus den Untersuchungen über den Einfluss der Winde auf das Barometer und Thermometer wurde mir klar, dass in Europa die extremen Werthe beider in der Windrose nicht auf N und S, sondern auf NO und SW fallen. Diess führte mich zu dem Schluss, dass die Drehung der Erde in den Windverhältnissen der gemässigten Zone sich ebenso geltend machen müsse, als sie nach der Hadley'schen Passattheorie als Hauptmoment für die Luftströme der heissen Zone bereits anerkannt war. Die Ableitung des Drehungsgesetzes aus der Annahme zweier gleichzeitig nebeneinander fliessenden Ströme, die aber in veränderlichen Betten fliessend an demselben Orte abwechselnd hervortreten und daher entweder einander gegenseitig verdrängen oder zeitweise stauen, war die nothwendige Folge jener Voraussetzung. Die convexen Scheitel der Isothermen an der Nordküste Amerikas hatten jene Er-

klärung der Erwärmung der gemässigten Zone durch eine feste tropische Grundfläche schon widerlegt, denn wo fände sich diese in der Wasserfläche des stillen Oceans. Dies überzeugte mich, dass es von vornherein vergeblich sei die Gestalt der Jahresisothermen ableiten zu wollen ohne auf die sich stets ändernde Vertheilung der Wärme in der jährlichen Periode zurückzugehen. Es mussten daher Monatsisothermen entworfen werden, um endlich die unklaren Vorstellungen zu beseitigen, die sich hinter den Beziehungen Continental- und Seeklima verbergen. Erst durch die normale Wärme der verschiedenen geographischen Breiten konnte bestimmt werden, an welcher Stelle die Sommer zu warm und die Winter zu kalt seien, die Construktion der Linien gleicher Abweichung von der normalen Wärme (der Isanomalen) erlaubte erst die Stellen zu erkennen, an welchen störende Ursachen hervortreten und in welchem Sinne sie wirken.

Der Verlauf dieser Isanomalen zeigt nun (wie die Karten in meiner „Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde" es anschaulich nachweisen) nicht eine Meridianrichtung, sondern sie sind in der gemässigten Zone überall erheblich gegen diese geneigt. Dies rechtfertigt den von mir schon früher gegebenen Ausspruch: Europa ist nicht durch Luftheizung erwärmt, wofür Afrika den Ofen abgäbe, es ist vielmehr der Condensator des westindischen Meeres.

Die Luft, welche sich unter der Einwirkung einer mehr oder minder scheitelrechten Sonne in der heissen Zone erhebt und in der Höhe der Atmosphäre als oberer zurückkehrender Passat den Polen zufliesst, gibt, indem sie sich herabsenkend ausserhalb der Wendekreise den Boden berührt, der Erde im Sinne

rer Drehung den Impuls wieder, welchen sie durch
en untern Passat verliert, und dadurch erhält sich
ie gleichbleibende Tageslänge. Die Stelle des Auf-
teigens rückt mit der Sonne in der jährlichen Periode
erauf und herunter, wie es die an der Stelle des
ufsteigens hervortretenden tropischen Regen zeigen,
elche, wie die Seeleute sagen, die Sonne verfolgen,
n sie in unserm Sommer in der Nordhälfte der heis-
en Zone sich zeigen, in unserm Winter in der Süd-
älfte derselben. In gleicher Weise ändert sich auch
as Gebiet des Zuströmens; die äussere Grenze des
O Passats liegt daher im Sommer nördlicher als im
Winter, und es liegt nahe, die den Griechen schon
ekannten nördlichen Winde im Sommer des mittel-
ndischen Meeres, ihre Etesien, als die hier am wei-
esten gehende Rückwärtsverlängerung des Passates
nzusehen, welche in der regenlosen Zeit Süditaliens,
üdspaniens und Algeriens seinen einfachen Ausdruck
ndet. Ganz anders sind die Erscheinungen im Win-
er. Hier fallen, mit überwiegend südwestlichen Win-
len, Regen nicht nur in Südeuropa, sondern an der
ordafrikanischen Küste bis zu den Canarischen In-
eln und diess zeigt, dass das mittelländische Meer
iesen Winden nicht den Wasserdampf zu den Nie-
erschlägen geliefert haben kann, denn sonst würden
iese Regen an der nordafrikanischen Küste fehlen
nd nur an der südeuropäischen sich zeigen *).

*) Die Erfahrungen von Desor und Escher stehen hiemit etwas
m Widerspruche. Sie hatten am 6. und 7. Dezember 1863 zwi-
chen dem Süf und Chott Mel R'ir unter etwa 34° Breite bei
anz grauem Himmel einen ächten Landregen zu geniessen, bei
elchem in ungefähr 14 Stunden 14 Millimeter Wasser fielen. —

In Italien und wohl auch in Nordafrika treten daher die beiden Ströme, die ich Aequatorialstrom und Polarstrom genannt habe, in ihrem Kampfe zuerst als Tramontane und Sirocco hervor, und zwar in der Weise, dass im Winter der Aequatorialstrom (Sirocco), im Sommer der Polarstrom (die Tramontane) überwiegt.

Der Verlauf der Isanomalen zeigt, dass in den entschiedenen Wintermonaten das Innere von Nordafrika mit dem westindischen Meer verglichen relativ kalt ist. Wäre die Ursache der Krümmung der Winterisothermen der gemässigten Zone in gerade südlicher Richtung zu suchen, so müsste der amerikanische Winter wärmer sein als der europäische, wovon gerade das Gegentheil der Fall ist. Die warmen Winter, welche vom russischen Amerika bis nach Californien herunter hervortreten, aber auf den schmalen Küstensaum beschränkt, den eisigen Wintern des Innern Amerikas zur Seite liegen, zeigen, dass überall die Ursachen nicht in Süd sondern in SW zu suchen sind.

In dem Gesetz der Stürme und in den später erschienenen „Stürmen der gemässigten Zone“ habe ich nachgewiesen, dass die Stürme, welche im Herbst und Winter die Atmosphäre Europas aufregen, von SW nach NO fortschreiten, dass sie, zuerst über den Atlantischen Ocean heranrückend, die Küsten Irlands und Englands treffen, dass sie von den heftigsten

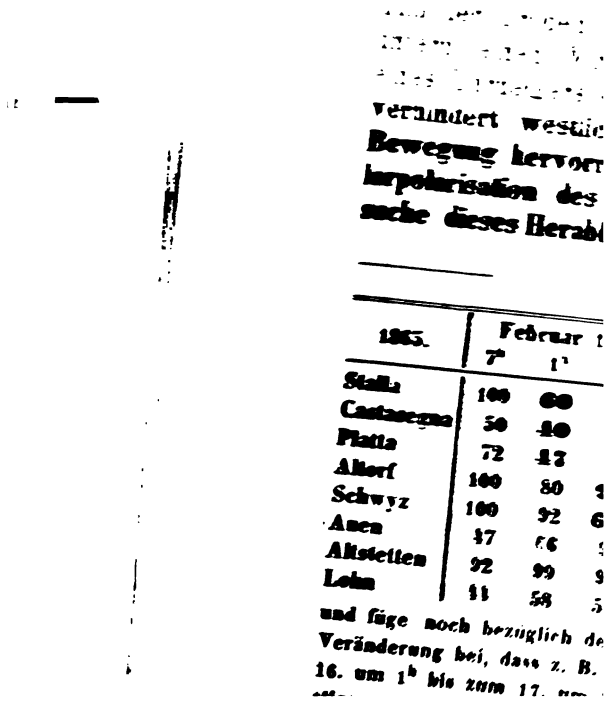
---

und dieser Regen kam unzweifelhaft von Ost her, in Uebereinstimmung mit der Angabe der Eingebornen, dass es der Ostwind sei, der ihnen die ersehnten, selten in solcher Fülle eintretenden Winterregen bringe. Anm. d. Red.

egen an den spanischen, südfranzösischen und italie-
schen Küsten begleitet sind und an dem Südabhang
er Alpen zu den mächtigsten Schneefällen Veranlas-
ung geben bis sie den Wall der Alpen überfluthend
ber Deutschland hereinbrechen, wo dann häufig ein
alter Nordwest in diesen warmen Südweststrom ein-
rechend prachtvolles Wintergewitter erzeugt. Diese
e Schneefälle am 5. und 6. Januar 1863 erzeugen-
en Winde wurden in allen Schweizer-Nachrichten
öhnstürme genannt, die relative mittlere Feuchtig-
eit war in Genf am 4., 0,998, am 5., 0,972, am 6.,
,987, das tägliche Maximum vom 2. bis 6. 1,000,
so vollständige Sättigung, die Windesrichtung am
und 6. in Genf Süd. Wie ein solcher Wind, der
wenigen Stunden in Campodolcino einen Schneefall
on 3 bis 4 Ellen liefert und im Hôtel San Bernardin
urch die Schneemasse den Eingang nur durch den
alkon gestattet, ein trockener genannt werden kann,
t mir nicht verständlich, abgesehen davon, dass die
telle des Aufsteigens im Januar gar nicht über der
ahara, sondern südlich von derselben erfolgt*).

So viel ist wenigstens klar, dass, wenn man
dliche warme Winde überhaupt Föhn nennt, man

*) Es mag hier bemerkt werden, dass Beispiele von trocke-
en Winter-Föhnstürmen nicht so selten sind, wie man
auben mag, und schon die bis jetzt publizirten meteorologischen
obachtungen im schweizerischen Netze bieten mehrere solche
r. So ist namentlich in dieser Beziehung die Nacht vom 16. auf
n 17. Februar 1865 interessant, die an vielen unserer Stationen
dstürme, Barometer-Minimum und anomales Steigen der Tem-
ratur gleichzeitig aufzuweisen hatte. Ich gebe zur Ergänzung
r publizirten Tabelle von einigen Stationen den Gang der re-
iven Feuchtigkeit:



verändert westli
Bewegung hervorr
larpolarisation des
suche dieses Herab

1865.	Februar 1		
	7h	1h	
Stalla	100	60	
Castasegna	50	40	
Platta	72	47	
Altorf	100	80	9
Schwyz	100	92	6
Auen	47	66	9
Altstetten	92	99	9
Lohn	41	58	5

und füge noch bezüglich de
Veränderung bei, dass z. B.
16. um 1h bis zum 17. um

chen Einströmen der über Afrika aufgelockerten Luft in den obern über dem atlantischen Ocean fliessenden Passat. Es ist nun möglich, ja sogar nicht unwahrscheinlich, dass auch in Afrika selbst ein solches Herabkommen stattfinden kann, nur mit dem Unterschiede, dass wenn im Sommer das Aufsteigen über der Sahara stattfindet, dieser herabkommende Wind ein trockener, nicht ein feuchter sein wird. Nach meiner Annahme ergiesst sich in der Regel dieser obere trockene Passat wegen der sich vermindernden Drehungsgeschwindigkeit der Erde nicht über Europa, sondern nach Asien hin, und daraus erkläre ich mir, dass hier in Vorderasien die abgeschlossenen Wasserspiegel der Binnenmeere nicht nur unter dem normalen Niveau liegen, sondern nachweisbar noch in continuirlichem Sinken begriffen sind. Afrika wirkt, um mich so auszudrücken, verwüstend auf Asien; es steigert möglicherweise seine Sommerwärme, ohne ihm im Winter durch die in der Condensation begleitenden Wasserdämpfe frei werdende Wärme die Wärme zu liefern, welche die Strenge seiner Winter zu brechen vermöchte. Auch der wärmste Wind erschöpft seinen Vorrath von Wärme bald, wenn er über einen kalten Boden fliesst; anders ist es mit der Wärme, welche erst im Moment des Niederschlags von Wasserdämpfen frei wird. Kommt nun in vereinzelten Fällen dieser warme Wind im Sommer in Europa herab, so kann er allerdings als trockener Wind eine mächtige Schneeschmelze veranlassen, aber die Niederschläge wird er eher aufheben als veranlassen.

Die Frage, ob in Jahren mit vorwaltenden trockenen Südwinden die Gletscher zurückweichen, mit sel-

tenem Vorschreiten, muss nach meiner Ansicht erst erörtert werden, ehe von einer Anwendung auf die Frage der Eiszeit mit Sicherheit die Rede sein kann. War die Sahara mit Wasser bedeckt, so hatte diess, nach meiner Vorstellung, einen Haupteinfluss auf die Regenmenge Vorderasiens, auf das Flussnetz dieser Ländergebiete, auf die Höhe der Wasserspiegel, die dann möglicherweise nicht abgeschlossene Seen bildeten, wie jetzt. Die dann mächtige Trübung verhinderte mehr die Ausstrahlung gegen den damals mehr bedeckten Himmel, mit einem Wort, die Winter Asiens waren milder, seine Sommer kühler. Zu allen Zeiten, die vorweltlichen mit inbegriffen, muss die Erde sich um ihre Axe gedreht haben, und die Folgen, die diese Drehung in sich schliest, müssen bei geologischen Theorien stets berücksichtigt werden.

Die jetzige Meteorologie zeigt, dass die Bewegungen der Atmosphäre wesentlich durch die Vertheilung des Festen und Flüssigen bedingt werden und dass dasselbe für die Vertheilung der Wärme gilt. In der That entsprechen die Isanomalen des Wärmeüberschusses im Winter den Küsten desselben Meeres, die des Wärmemangels den Contouren desselben Continents. Das Uebergreifen des SO Passats als SW Westindia Monsoon bis zur Küste von Guinea zeigt, welchen Einfluss das Vorspringen des afrikanischen Continents hier äussert, und die Richtung des Passats an der amerikanischen Küste hebt ebenso die Bedeutung des Hervorspringens von Brasilien hervor. Die Auflockerung der Luft über der continentalen Masse Asiens erzeugt den indischen SW Monsoon im südlichen indischen Ocean. Die jetzigen Luftströme haben sich also angepasst der jetzigen Vertheilung des

ten und Flüssigen. Sie werden es in jeder geologi-
en Epoche gethan haben. Hat sich aber diese
theilung in grossartigem Massstab geändert, so wird
heftigste Untereinanderwerfen der Luftströme er-
t sein, ehe sie sich der neuen Grundfläche ange-
t haben. Jeder geologischen Revolution wird
eine atmosphärische gefolgt sein, und in diesem
auernden Kampfe warmer und kalter Luftströme
nen Niederschläge sich gebildet haben, für deren
htigkeit uns jedes Analogon fehlt, und können
neemassen gefallen sein, deren Bewältigung lange
erfordert hat. So habe ich mir die Entstehung
Eiszeiten gedacht, nicht etwa um eine volle
henschaft zu geben von ihrer nähern Eigenthüm-
keit, sondern um für mich die Widersprüche zu
lern, in welchen die für die Abkühlung der Erde
chenden Zeugnisse zu den Spuren stehen, welche
früher enorme Gletscherverbreitung so unwider-
ich hinterlassen hat. In Beziehung auf alle wei-
ehenden Untersuchungen bin ich vollkommen in-
petent, ich glaube aber, dass es den Schweizer-
gnosten nicht anmassend erscheinen wird, wenn
nal von einer andern Disciplin aus unbefangene
ichtspunkte geltend gemacht werden, die sich
n desswegen nicht direkt dargeboten haben, weil
in den Luftkreis stets hinaufzuschauen gewohnt
, während die Bewohner der Ebene stets daran
ahnt werden, dass die Ursachen der atmosphä-
hen Erscheinungen jenseits des Horizonts zu suchen,
ie diesseits sich nicht auffinden lassen. Die schöne
gabe, welche sich die Schweizer Naturforscher
tellt haben, durch ein geregeltes Beobachtungs-
em zu untersuchen, wie die Wellen der breiten

kommender F
nen im erst
Schweizer sind
wie er herabk

Was die F
der vorbergehen
mich bescheide,
die Schweizer Beob
scheint es so, dass
mit demselben Namen
ich für einen Westin
meiner Ansicht, mehr
Bedeutung. Bei uns s
reiner Ost, sie herrsch
im Sommer, wo die w
überwiegen. Die Unters
teorologen sind de
Inter

Einige geometrische Betrachtungen

von

C. F. Geiser,

Dozent am eidgenössischen Polytechnikum.

I.

Die beiden Polarebenen eines Punktes P in Bezug auf zwei feste Flächen F_1 und F_2 des zweiten Grades schneiden sich im Allgemeinen längs einer Geraden L, und wenn sich P auf einer zweiten Geraden l bewegt, so wird L derart fortschreiten, dass sie stets l_1 und l_2, die beiden Polaren von l nach F_1 und F_2 schneidet. Auf diese Weise gehört zu jedem Punkte von l ein Punkt auf l_1 und ein Punkt auf l_2, welche beiden letztern nun ebenfalls als einander entsprechend gedacht werden können. Es ist leicht zu erkennen, dass die verschiedenen Lagen von L eine Fläche zweiten Grades bilden; denn irgend vier Punkte auf l bestimmen vier Punkte auf l_1 und vier andere Punkte auf l_2, so dass jede dieser beiden Punktengruppen gleiches Doppelverhältniss mit der ursprünglichen hat, also haben sie auch unter sich gleiches Doppelverhältniss, woraus folgt: l_1 und l_2 werden von L projectivisch geschnitten, d. h. L beschreibt eine Fläche zweiten Grades $F_{1,2}$.

Nimmt man jetzt zu F_1 und F_2 noch eine dritte Fläche vom zweiten Grade, F_3, so erhält man durch Combination von F_1 und F_3 eine Fläche $F_{1,3}$ und durch Zusammenstellung von F_2 und F_3 eine $F_{2,3}$

beide vom zweiten Grade. $F_{1,2}$ und $F_{1,3}$ haben l_1 gemein, l_2 liegt sowohl auf $F_{1,2}$ als auf $F_{2,3}$ und l_3 gehört zugleich $F_{1,3}$ und $F_{2,3}$ an. Da jede dieser Geraden nur von einer einzigen der Flächen F_1, F_2, F_3 bestimmt wird, so bilden sie „den zufälligen oder unwesentlichen Durchschnitt“ der drei Flächen $F_{1,2}$, $F_{2,3}$, $F_{3,1}$; „der wesentliche Durchschnitt“ derselben ist eine Raumcurve dritten Grades C_3, welche allen dreien zugleich angehört und desshalb auch von allen drei Flächen F_1, F_2, F_3 abhängt.

II.

Jedem Punkte P im Raume entspricht im Allgemeinen ein anderer P^1 als der Durchschnitt seiner drei Polarebenen nach F_1, F_2, F_3 und zwar ist diese Beziehung eindeutig und reciprok, d. h. einem Punkte P entspricht im Allgemeinen nur ein, und stets ein Punkt P^1, und diesem ist wiederum der Punkt P zugeordnet. Bewegt sich nun der Punkt P längs einer Geraden, so beschreibt der Punkt P^1 eine Raumcurve C_3 vom dritten Grade, wie aus den Entwickelungen in I. leicht folgt. Um den Ort des Punktes P^1 zu bestimmen, wenn P auf einer beliebigen Ebene sich bewegt, bemerke man, dass in Folge der Eindeutigkeit und Reciprozität unserer Zuordnung eine Gerade den gesuchten Ort in eben so vielen Punkten schneiden wird, als die ihr entsprechende Raumcurve dritten Grades die vorgelegte Ebene.

Man hat also den Satz:

Bewegt sich ein Punkt auf einer Ebene so beschreibt der Durchschnitt seiner Polarebenen nach drei festen Flächen zweiten Grades eine Fläche vom dritten Grade.

Oder unter Berücksichtigung des Satzes, dass die Polarebenen eines festen Punktes in Bezug auf alle Flächen zweiten Grades, welche durch sieben gegebene Punkte gehen, sich in einem andern Punkte schneiden:

Sucht man die Pole einer festen Ebene nach sämmtlichen Flächen zweiten Grades, welche durch sieben gegebene Punkte gehen, so findet man als deren Ort eine Fläche dritten Grades.

Diese Sätze sind ohne Beweis von Steiner in den Monatsberichten der Berlinerakademie vom 31. Januar 1856 gegeben worden.

Anmerkung. Analytisch lässt sich der erstere dieser beiden Sätze wie folgt beweisen: Seien $f_1 = 0$, $f_2 = 0$, $f_3 = 0$ die Gleichungen der drei Flächen zweiten Grades, seien ferner x_0, y_0, z_0, p_0 die Coordinaten des Punktes P, so erhält man zur Bestimmung des Punktes P' die Gleichungen:

1) $x_0 f'_1(x) + y_0 f'_1(y) + z_0 f'_1(z) + p_0 f'_1(p) = 0$
2) $x_0 f'_2(x) + y_0 f'_2(y) + z_0 f'_2(z) + p_0 f'_2(p) = 0$
3) $x_0 f'_3(x) + y_0 f'_3(y) + z_0 f'_3(z) + p_0 f'_3(p) = 0$

wo x, y, z, p die Coordinaten von P' sind. Nun bewegt sich aber P auf einer Ebene, man hat also noch

4) $x_0\,\alpha + y_0\,\beta + z_0\,\gamma + p_0\,\delta = 0$

und durch Elimination von x_0, y_0, z_0, p_0 aus den Gleichungen 1, 2, 3, 4:

$$5)\quad \begin{vmatrix} f'_1(x) & f'_1(y) & f'_1(z) & f'_1(p) \\ f'_2(x) & f'_2(y) & f'_2(z) & f'_2(p) \\ f'_3(x) & f'_3(y) & f'_3(z) & f'_3(p) \\ \alpha & \beta & \gamma & \delta \end{vmatrix} = 0$$

als die Gleichung des gesuchten Ortes, welcher also vom dritten Grade ist, da ja die f' alle die x, y, z, p nur linear enthalten.

III.

Man hätte den ersten Steiner'schen Satz auch mit Hülfe der folgenden Betrachtungen finden können:

Es kann eintreten, dass der Punkt P' in die Ebene E hineinfällt, welche P durchläuft. In diesem Falle müssen die drei Polaren des Punktes P in Bezug auf die drei Kegelschnitte K_1, K_2, K_3, in welchen E die Flächen F_1, F_2, F_3 schneidet, sich in einem Punkt treffen. Man weiss aber, dass dann der Ort des Punktes P und der Ort des Punktes P' dieselbe ebene Curve dritten Grades bilden, welche die Tripelcurve der Kegelschnitte K_1, K_2, K_3 heisst, weil sie durch die drei Tripel harmonischer Punkte geht, die den Kegelschnitten, zu je zweien gruppirt, gemein sind. Da nun eine algebraische Fläche von jeder Ebene in einer Curve geschnitten wird, deren Grad mit dem Grade der Fläche identisch ist, so schliesst man leicht auf den gegebenen Satz.

Nimmt man jetzt noch die zweite Form desselben zu Hülfe, so erhält man folgendes Theorem:

Greift man aus der Schaar von Kegelschnitten, in denen eine Ebene von den sämmtlichen Flächen zweiten Grades durch sieben Punkte geschnitten wird, je zwei heraus, und bestimmt das denselben entsprechende Tripel harmonischer Punkte, so liegen alle diese Tripel auf einer und derselben Curve dritten Grades.

IV.

Eine Fläche zweiten Grades hat die Eigenschaft, ss sie von jeder ihrer Tangentialebenen in zwei Ge- den geschnitten wird, deren gemeinsamer Punkt der ol der Tangentialebene nach der Fläche ist. Diess bt den Satz:

Es gibt unendlich viele Flächen zweiten rades, welche durch sieben Punkte ge- en und eine gegebene Ebene berühren. er Ort der Berührungspunkte ist eine urve dritten Grades.

Betrachtet man nun acht Punkte im Raume und ne Ebene, so kann man zu je sieben der Punkte ne Curvedritten Grades in der Ebene konstruiren, was ht verschiedene Curven gibt. Wir beantworten e Frage, ob es Punkte gebe, welche allen diesen rven gemein sind. Es werden diess offenbar die erührungspunkte derjenigen Flächen zweiten Grades in, welche durch die acht Punkte gehen und die bene berühren. Aber alle Flächen zweiten Grades, elche durch acht von einander unabhängige Punkte Raume gehen, schneiden sich in einer Raumcurve erten Grades, welche die vorgelegte Ebene in vier nkten trifft, die allen Kegelschnitten gemeinsam nd, welche als Durchschnitt der Flächenschaar mit r Ebene bestimmt werden können. Unter diesen egelschnitten befinden sich drei, welche in Gerade rfallen, deren zugehörige Flächen zweiten Grades so die Ebene berühren, und deren Mittelpunkte, das len Kegelschnitten gemeinsame Tripel, sind die ge- chten Punkte — also drei an der Zahl. Als Co- llar findet sich also:

Durch acht Punkte gibt es drei Flächen zweiten Grades, welche eine gegebene Ebene berühren.

Anmerkung. Je zwei der genannten Curven schneiden sich ausser in den drei, allen gemeinsamen Punkten, noch in sechs andern. Welche Bedeutung haben dieselben?

V.

Die in II aufgestellte Zuordnung enthält einen scheinbaren Widerspruch: der Ort der Punkte, welche einer Geraden entsprechen, ist als Raumcurve dritten Grades erkannt worden, während, wenn die Gerade als Durchschnitt zweier Ebenen aufgefasst wird, ihr eine Raumcurve neunten Grades, in welcher sich doch zwei Flächen dritten Grades schneiden, entsprechen müsste. Aber unter den Flächen zweiten Grades, welche durch sieben Punkte gehen, befinden sich unendlich viele Kegel. Für irgend einen dieser Kegel wird der Pol einer beliebigen Ebene mit dem Mittelpunkte desselben zusammenfallen, d. h.

Sucht man den Ort der Pole einer willkürlich gewählten Ebene in Bezug auf alle Flächen zweiten Grades, welche durch sieben Punkte gehen, so enthält derselbe nothwendiger Weise die Mittelpunkte sämmtlicher Kegel, welche sich unter diesen Flächen befinden.

Betrachtet man also zwei Polflächen, die zwei gegebenen Ebenen entsprechen, so wird man einen wesentlichen Durchschnitt, welcher von allen vorkommenden Elementen, also auch den beiden Ebenen abhängt, unterscheiden müssen von einem unwesent-

lichen Durchschnitte, welcher nur von den sieben Fundamentalpunkten bestimmt wird, und also allen Polflächen gemein ist. Der erste Theil ist die Raumcurve dritten Grades, welche der Durchschnittsgeraden der beiden Ebenen entspricht, und der zweite Theil ist der erwähnte Ort der Kegelmittelpunkte. Damit ist der angedeutete Widerspruch gehoben, und zugleich folgender Satz gewonnen:

Der Ort der Mittelpunkte aller Kegelflächen zweiten Grades, welche durch sieben von einander unabhängige Punkte gehen, ist eine Raumcurve sechsten Grades.

Erinnert man sich des Zusammenhanges der Theorie der Kegelflächen zweiten Grades mit der Theorie der harmonischen Eigenschaften, so kann man den Satz folgendermassen aussprechen:

Ordnet man die Flächen zweiten Grades, welche durch sieben Punkte gehen, zu zweien, und bestimmt jedesmal das gemeinsame Quadrupel harmonischer Punkte, so liegen alle diese Quadrupel auf derselben Raumcurve sechsten Grades.

Weitere Eigenschaften dieser Raumcurve finden sich unter Berücksichtigung des Satzes: Bestimmt man von drei Flächen zweiten Grades zu zweien genommen die drei Quadrupel harmonischer Punkte, so liegen dieselben auf einer Fläche zweiten Grades.

VI.

Da durch acht unabhängige Punkte im Raume vier Kegel zweiten Grades gehen, deren Mittelpunkte ein Quadrupel bilden, und da durch sieben Punkte unendlich viele solcher Kegel gehen, deren Mittelpunkte

auf einer Raumcurve liegen, so lässt sich schliessen, dass man als Ort der Mittelpunkte der Kegelfläche zweiten Grades durch sechs von einander unabhängige Punkte im Raume eine Fläche finden wird. Bevor wir ihren Grad bestimmen, wollen wir einige Eigenschaften derselben angeben. Verbindet man zwei der sechs Punkte durch eine Gerade, so kann man auf dieser Geraden jeden beliebigen Punkt als Mittelpunkt eines Kegels wählen, welcher die sechs Punkte enthält, denn man hat ausser der Geraden nur noch vier Strahlen nach den vier übrigen Punkten zu ziehen — und durch fünf von einem Punkte ausgehende Strahlen lässt sich stets eine Kegelfläche zweiten Grades legen. So erhält man als dem gesuchten Orte angehörig alle Verbindungsgeraden, welche zwischen je zwei der gegebenen Punkte möglich sind, also fünfzehn Gerade.

Da man ferner zwei sich schneidende Ebenen als Kegel auffassen kann, dessen Mittelpunkt auf der Schnittgeraden beliebig gewählt werden darf, so erhält man auf der Fläche der Mittelpunkte noch so viele Gerade als verschiedene Gruppirungen der sechs Punkte zu drei und drei möglich sind, diess gibt zehn, so dass also die Mittelpunktsfläche 25 gerade Linien enthält. Da in einer Ebene, welche drei der gegebenen sechs Punkte enthält, vier dieser Geraden liegen, so folgt daraus, dass der Grad der Fläche mindestens vier ist; dass er diese Zahl nicht übersteigt, soll im Folgenden bewiesen werden.

VII.

Vertheilt man sieben Punkte $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$ in zwei Gruppen: $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ und P_1, P_2, P_3,

P_4, P_5, P_7, so erhält man für jede derselben eine Mittelpunktsfläche. Diese beiden Flächen M und M' sind beide, wofern wir die Punkte als von einander unabhängig betrachten, von demselben Grade, den wir mit x bezeichnen wollen. M und M' werden sich nun schneiden, und ihrem Durchschnitte muss nothwendigerweise die nach V bestimmte Raumcurve sechsten Grades der Punkte $P_1 \ldots P_7$ angehören. Diese Raumkurve, als von allen auftretenden Elementen abhängig, ist der wesentliche Durchschnitt von M und M'. Da diese Flächen aber sich in einer Raumcurve vom x^2 Grade schneiden, und sechs keine Quadratzahl ist, so muss noch ein unwesentlicher Durchschnitt vorhanden sein, der nicht von allen sieben der Punkte $P_1 \ldots P_7$ abhängt. In der That liegen die zehn Verbindungsgeraden der fünf Punkte P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, welche also unabhängig von P_6 und P_7 sind, nach den Betrachtungen in VI auf beiden Mittelpunktsflächen zugleich; sie bilden mit der Raumcurve sechsten Grades zusammen genommen den vollständigen Durchschnitt von M und M', welcher also vom sechszehnten Grade ist. Man hat jetzt die Gleichung $x^2 = 16$, oder $x = 4$, d. h.:

Der Ort der Mittelpunkte aller Kegelflächen zweiten Grades, welche durch sechs von einander unabhängige Punkte im Raume gehen, ist eine Fläche vom vierten Grade, auf welcher man leicht 25 Gerade nachweisen kann.

Als Corollar hat man den Satz:

Schneidet man die 15 Verbindungsgeraden, welche sechs beliebige Punkte im Raume verbinden, durch irgend eine Ebene, so

liegen die 15 Schnittpunkte auf einer Curve vierten Grades.

Anmerkung. Dass die Mittelpunktsfläche vom vierten Grade ist, lässt sich leicht analytisch beweisen:

Man wähle von den sechs Punkten P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6 die vier letzten zu den Ecken des Coordinatentetraeders, dann wird jede Fläche zweiten Grades, welche durch diese vier Punkte geht, eine Gleichung haben von der Form:

1) $\alpha xy + \beta xz + \gamma xp + \alpha' yz + \beta' yp + \gamma' zp = 0$

Seien nun die Coordinaten von P_1 und P_2 resp. x_1, y_1, z_1, p_1 und x_2, y_2, z_2, p_2, so werden die Flächen zweiten Grades, welche durch die sechs Punkte $P_1 \ldots P_6$ gehen sollen, den Coeffizienten der Gleichung 1) die Bedingungen auferlegen:

2) $\alpha x_1 y_1 + \beta x_1 z_1 + \gamma x_1 p_1 + \alpha' y_1 z_1 + \beta' y_1 p_1 + \gamma' z_1 p_1 = 0$

3) $\alpha x_2 y_2 + \beta x_2 z_2 + \gamma x_2 p_2 + \alpha' y_2 z_2 + \beta' y_2 p_2 + \gamma' z_2 p_2 = 0$

Ferner: Die Coordinaten x, y, z des Mittelpunktes der durch die Gleichung 1) dargestellten Fläche sind gegeben durch die Gleichungen:

4) $\alpha y + \beta z + \gamma p = 0$

5) $\alpha x + \alpha' z + \beta' p = 0$

6) $\beta x + \alpha' y + \gamma' p = 0$

und hierzu tritt noch, wenn 1) einen Kegel darstellen soll

7) $\gamma x + \beta' y + \gamma' z = 0.$

In den sechs Gleichungen 2) bis 7) treten die Grössen α, β, γ, α', β', γ' homogen und linear auf; man kann sie desshalb eliminiren und erhält dann für x, y, z, p, die Gleichung vom vierten Grade

$$8)\quad \begin{vmatrix} x_1y_1 & x_1z_1 & x_1p_1 & y_1z_1 & y_1p_1 & z_1p_1 \\ x_2y_2 & x_2z_2 & x_2p_2 & y_2z_2 & y_2p_2 & z_2p_2 \\ y & z & p & 0 & 0 & 0 \\ x & 0 & 0 & z & p & 0 \\ 0 & x & 0 & y & 0 & p \\ 0 & 0 & x & 0 & y & z \end{vmatrix} = 0$$

wodurch der aufgestellte Satz bewiesen ist.

Zürich, den 28. September 1865.

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

XIX. Mittheilung von Herrn Fritz über das periodische Erscheinen des Polarlichtes; Studien über die Declinations-Variationen in Petersburg, Katharinenburg, Barnaoul und Nertschinsk; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Vor Allem veröffentliche ich mit Vergnügen folgende werthvolle Mittheilung, welche mir mein lieber College und Mitarbeiter, Herr Fritz, über das periodische Erscheinen des Polarlichtes gemacht hat:

„Das Polarlicht, der Lichtprocess der Erde, wurde für die mittleren Breiten der nördlichen Hemisphäre längst für eine periodische Erscheinung erkannt, wie Mairan, Hansteen, Ritter, Muncke, Olmstedt u. A. in vortrefflichen Arbeiten nachzuweisen suchten, während die Zahl der Gegner eines solchen Wechsels, wie Ramus, Schiönning u. s. w., welche entweder den Wechsel geradezu bestritten oder nur für niedere

etwa 9500 Beobachtungstagen, mindestens 40000 Beobachtungsorten und ein sehr reichliches Material zur Feststellung des Periodenwechsels enthält.

„Mittelst dieses Materiales soll nun in Folgendem versucht werden, sowohl die Periodicität, als die Periodenlänge der Polarlichter zu begründen. Da die Anzahl der in einem besondern Cataloge zusammengestellten Südlichter verschwindend klein gegenüber derjenigen der Nordlichter ist, so können nur diese in Betracht gezogen werden. Ebenso müssen wir die Untersuchung vorläufig nur auf das mittlere Europa beschränken, da für die hohen Breiten und für fast alle nicht europäischen Länder die Beobachtungsreihen noch zu unvollständig oder zu kurz sind. Wenige Jahre umfassende Beobachtungen oder Aussprüche von Reisenden, welche sich nicht lange in einer Gegend aufhielten, sind nur in seltenen Fällen zweckdienlich.

„Weitaus das reichhaltigste Beobachtungsmaterial liegt aus den letzten 160 Jahren für das mittlere Europa, vom Mittelländischen Meere bis nahe zu dem nördlichen Polarkreise, vor, wesshalb wir, zunächst diese Zeit und Oertlichkeit in's Auge fassend, folgende nach Jahren und den Summen der Beobachtungstage seit dem Beginne des 18. Jahrhunderts geordnete Tabelle aufstellen:

Die Tabelle enthält in der ersten Reihe die fortlaufenden Jahreszahlen, dann folgen eine Anzahl Beobachtungsreihen, welche auf möglichste Vollkommenheit Anspruch machen können. In der dritten Abtheilung sind die Jahressummen der europäischen Beobachtungen nach Breiten abgetheilt enthalten, so dass die erste Unterabtheilung alle Beobachtungen enthält, welche südlich des 46. Breitengrades gemacht wurden, die

| | | |

Jahr.	Beobachtungsreihen.								Jahressummen des Catalogs.						Sonnenflecken. Relativzahlen.
									Südlich 46 Grad	Schweiz	46 — 55 Grad.	55 Grad — Polarkrs.	Summe für Europa.	Gesammt Summe.	
	*			***	†		††	†††							
1716	56			1	0		0	2	0	0	17	57	71	73	Von hier folgen die Relativzahlen.
17	33						1	7	3	0	20	33	38	38	
18	39						0	4	1	0	17	50	58	59	
19	33						0	2	3	0	10	7	17	75	63,8
1720	24						3	16	7	1	27	16	29	121	68,2
21	24							2	1	0	13	57	70	70	40,9
22	39							11	0	0	19	39	53	53	33,2
23	29							5	0	0	11	39	47	47	23,1
24	17							4	0	0	12	25	37	37	13,8
25	9					1		0	2	0	8	28	31	31	6,0
26	15					2		0	0	0	7	15	15	15	8,8
27	**					0		0	0	0	4	2	6	7	30,1
28						1		1	0	0	1	0	1	1	38,3
29	48					8		8	0	1	22	44	66	66	48 6
1730	53					7			0	0	11	54	64	64	48,9
31	50					12			0	1	20	49	68	69	75 0
32						18			0	0	16	34	50	50	50,6
33						4			0	0	2	4	5	5	37,4
34						9			0	0	4	4	6	6	31,5
35						8			0	0	1	3	4	6	23,0
36						0			0	0	0	0	0	0	17,5
37						5			1	0	3	1	5	5	33,6
38	1			2		2			0	2	12	1	14	15	52,2
39	2			2		10			0	0	46	11	51	61	85,7
1740	1	7		3		13			2	3	?)20	13	31	31	79,4
41	0	1		1		30			0	2	?) 7	31	36	47	73,2
42	1	1		2		21			1	1	?) 5	35	38	46	49,2
43	0	0		9		31			1	1	25	46	58	58	39,8
44	0	0		5	13	48			0	0	21	56	65	65	47,6
45	1	0		1	4	21			0	0	7	21	22	22	27,5
46	0	0		1	4	12			1	0	4	12	15	15	35,2
47	3	4		4	12	26			1	2	40	26	42	71	63,0
48	3	5		5	11	30			2	1	28	30	48	48	94,8
49	4	12		18	21	37	23	17	6	5	92	0	93	93	99,2
1750	2	4		7	2	20	19	—	5	3	29	0	40	42	72,6
51	1	4		8	5	29	12	—	7	0	61	0	61	66	67,7
52	1	0			9	29	4	4	5	1	51	10	60	60	33,2
53	5	5			10	17	10	6	5	2	68	29	85	85	22,5
54	3				6	7	4	—	4	1	47	22	69	69	4,4
55	1				5	14	0	10	0	0	42	32	67	77	18,3
56	13	2			22	10	4	31	0	10	2	100	73	121	140	60,8
57	27	10			10	10	0	33	0	21	11	112	81	156	174	92 8
58	53	16			2	10	0		0	10	13	111	62	159	159	90,6
59	45	2				15	6		0	3	5	100	69	140	140	85,4
1790	36	2				4	0		1	0	2	77	63	87	87	75

* *Hiorter Upsala.* ** *Berywann. Upsala.* *** *Weidler.* † *Zanotti.* †† *Pingram Wien.* ††† *Zeissing Iserstädt (Hilbert.)* *Huslia Böningen (H.)* *Pingram Wien.* *Zeissing Iserstädt (Hilbert.)* *Bequerin Berlin (Bode.)* *Eisenlohr Carlsruhe (M.K.)* *Quete't Brüssel.* *Boehmann.* *Dalton Engl. D.* *Zwanzenburg.*

| | | |

Jahr.	Beobachtungsreihen.									Jahressummen des Catalogs.						Sonnenflecken-Relativzahlen.
										Südlich 46 Grad	Schweiz	46 — 55 Grad.	55 Grad—Polarkrs.	Summe für Europa.	Gesammt-Summe.	
	*			***	†		††	†††								
1716	56			1	0		0	2		0	0	17	57	71	73	Von hier folgen die Relativzahlen.
17	33						1	7		3	0	20	33	38	38	
18	39						0	4		1	0	17	50	58	59	
19	33						0	2		3	0	10	7	17	75	63,8
730	24						3	16		7	1	27	16	29	121	68,2
31	24							2		1	0	13	57	70	70	40,9
32	39							11		0	0	19	39	53	53	33,2
33	29							5		0	0	11	39	47	47	23,1
34	17							4		0	0	12	25	37	37	13,8
35	9					1		0		2	0	8	28	31	34	6,0
36	15					2		0		0	0	7	15	15	15	8,8
37	**					0		0		0	0	4	2	6	7	30,1
38						1		1		0	0	1	0	1	1	38,3
39	48					8		8		0	1	22	44	66	66	48 6
740	53					7				0	0	11	54	61	64	48,9
41	50					12				0	1	20	49	68	69	75 0
42				(H.)		18				0	0	16	34	50	50	50,6
43				0		4				0	0	2	4	5	5	37,4
44				0		9				0	0	4	4	6	6	31,5
45				0		8				0	0	1	3	4	6	23,0
46				0		0				0	0	0	0	0	0	17,5
47				0		5				1	0	3	1	5	5	33,6
48	1			2		2				0	2	12	1	14	15	52,2
49	2			2		10				0	0	46	11	51	61	85,7
1750	1	7		3		13				2	3	?)20	13	31	31	79,4
51	0	1		1		30				0	2	?) 7	31	36	47	73,2
52	1	1		2		21				1	1	?) 5	35	38	46	49,2
53	0	0		9		31				1	1	25	46	58	58	39,8
54	0	0		5	13	48				0	0	24	56	65	65	47,6
55	1	0		1	4	21				0	0	7	21	22	22	27,5
56	0	0		1	4	12				1	0	4	12	15	15	35,2
57	3	4		4	12	26				1	2	40	26	42	71	63,0
58	3	5		5	11	30				2	1	28	30	48	48	94,8
59	4	12		18	21	37	23	17	23	6	5	92	0	93	93	99,2
1760	2	4		7	2	20	19	—	17	5	3	29	0	40	42	72 6
61	1	4		8	5	29	12	—	15	7	0	61	0	61	66	67,7
62	1	0			9	29	4	4	8	5	1	51	10	60	60	38,2
63	5	5			10	17	10	6	10	5	2	68	29	85	85	22,5
64	3				6	7	4		0	4	1	47	22	69	69	4,4
65	1				5	14	0	10	0	0	0	42	32	67	77	18,3
66	12	2			22	40	4	31	0	10	2	100	73	121	140	60,8
67	27	10			10	10	0	33	0	21	11	112	81	156	174	92 8
68	53	16			2	10	0		0	10	13	111	62	159	159	90,6
69	45	2				15	6		0	3	5	100	69	140	140	85,1
1790	36	2				4	0		1	0	2	77	63	87	87	75,2

* *Hirter Upsala.* ** *Bergmann. Upsala.* *** *Weidler.* † *Zanotti.* †† *Pilgram.* ††† *Zeasenberg.*

| | | |

Jahr.	Beobachtungsreihen.												Jahressummen des Catalogs.						Sonnenflecken. Relativzahlen.
	Hamaten Christ.	*Basel*	*Schmidt.*										Südlich 46 Grad	Schweiz	46 — 55 Grad.	55 Grad — Polarkrs.	Summe für Europa.	Gesammt Summe.	
1836	1	1											1	4	13	12	22	96	96,7
37	24	4											2	8	20	28	42	101	111,0
38	28	0											0	0	5	41	44	134	82,6
39	29	0	4										4	2	23	50	63	190	68,5
1840	38	0	1										14	3	18	48	60	145	51,8
41	35	0	2										1	2	33	40	61	151	29,7
42	50	0	5										5	1	13	49	60	105	19,5
43	38	0	6										2	0	22	53	62	119	8,6
44	22	0	10										1	0	27	49	61	94	13,0
45	14	0	13										0	0	18	61	71	118	33,0
46	40	0	14										0	3	25	58	76	140	47,0
47	38	1	15										3	1	32	60	71	127	79,4
48	39	3	10										6	3	40	60	80	198	100,1
49	42	1	5										2	2	24	56	64	217	95,6
1850	25	0	3										5	0	10	22	31	169	61,5
51	17	1	3										0	1	20	17	34	74	61,9
52	45	1											2	3	31	44	63	126	52,2
53	27	0											0	0	20	26	32	102	37,7
54	36	0											2	0	5	36	39	61	19,2
55	20	0											0	1	0	32	23	53	6,9
56	20	0											3	4	2	20	27	36	4,2
57	15	0											0	0	1	16	16	21	21,6
58	31	0											0	0	11	38	45	49	50,9
59	46	4											14	3	33	50	70	82	96,4
1860	33	0											9	1	19	44	58	75	98,6
61		2											1	3	23	21	48	50	77,4

M) Die mit (M) bezeichneten Reihen finden sich bei Mairan.

(AS) Enthalten in der königl. schwed. Akademie der Wissenschaften Abhandl.

(Huber) Zwanenburger Beobacht. bei Huber (Manuskript) und Harlemer Abh.

Dalton's Beobachtungsreihen sind enthalten in seinen „Essays"; in Muncke's Handbuch der math und phys. Geographie, in Gilbert's Annalen und in Olmstedt's „the recent secular Period of the Aurora borealis).

Pastor Zeissing's Beobachtungen sind in Gilberts Annalen.

Höslin's Beobachtungen in seinen „Meteorologischen Beobachtungen".

Bequelin's Beobachtungen in „Bode's Jahrbuch und in Ephemeri d. Palat.

Eisenlohr's Beobachtungen in „Meteorologischem Register".

Quetelet's Beobachtungen in „Mémoires de Bruxelles".

Böckmann's Reihe in Gilberts Annalen.

Die Petersburger Reihe ist enthalten in Novi Commentari, Acta, Nova Acta Acad. scient. imp. Petrop. u. Mém. de l'Acad. de St. Petersburg.

Muncke's Mittheilungen in Gehlert's Wörterbuch".

Die Baseler Beobachtungen sind enthalten in den Verhandlungen der dortigen naturforschenden Gesellschaft".

Hansteen's Beobachtungen sind in den Mémoires de Bruxelles; theilweise schriftlich *mitgetheilt* und theilweise in den Christianiaer Beobachtungen.

Schmidt's Reihe in Grunert's Archiv, S. 28.

Die Archangeler Reihe in Mémoir. de l'Acad. de St. Petersbourg.

zweite die schweizerischen Beobachtungen, die dritte diejenigen vom 45. bis 55. Breitengrade, die vierte alle vom 55. Grade bis zum Polarkreise bis jetzt gesammelten Angaben, die fünfte die Anzahl der Tage eines jeden Jahres, an welchem das Nordlicht im mittlern Europa gesehen wurde und endlich in der sechsten sind die Jahressummen aller bis jetzt im Cataloge zusammengestellten Beobachtungen für die nördliche Hemisphäre vereinigt. Die starken Abweichungen und Sprünge in dieser letzten Reihe stammen von einzelnen kürzeren Beobachtungsreihen aus hohen Breiten (1727, 28 zu Kola und Kilduin; 1719, 50, 77 auf Island, 1786, 87 zu Godhaab, 1814, 19, 20, 21, 31 in Nord-Amerika) oder, namentlich in diesem Jahrhundert, von nordamerikanischen Beobachtungen. Zum Vergleiche sind dann in der letzten Hauptspalte die Wolf'schen Sonnenfleckenperioden und von 1719 an die betreffenden Relativzahlen eingetragen.

Die aus der Tabelle hervorgehende Periodicität der Erscheinung wird weiter belegt durch den Ausspruch vieler Beobachter und Reisenden. Einige wichtigere Angaben mögen hier folgen:

1698 bis 1705 befand sich Zorgdrager auf dem Wallfischfange. Er bemerkt (»Alte und neue grönländische Fischerei u. s. w.« Leipzig 1723, 4), dass das Nordlicht allein nur diejenigen erleuchte, welche in den Gegenden des Circuli arctici wohnen und dass dieses Licht unzweifelhaft dasjenige sei, welches Herr Gassendus oftmals wahrgenommen und Norder Morgenröthe (Aurora borealis) genannt habe.

1709. Der Graf von Plelo schreibt 1731 an Mairan und Wargentin (in der königl. schwed. Akad. Abhandlungen, Band XIV.) theilet mit, dass 1709 in Stockholm die Leute beim Erscheinen des Nordlichtes in Schrecken gesetzt wurden.

1716 wird das Nordlicht in England, Holland, Schweden und Deutschland häufig (Musschenbroek in »Essai de de Physike«); und nach Halley war das grosse Nord-

licht dieses Jahres das erste grosse in England gesehene seit 1574.

1722. Seit dieser Zeit wird das N.-L. in Frankreich häufig (Musschenb. Essai).

1726 sagt Maier in seinem Mémoire an die Petersburger Akademie: »Das Nordlicht erregt jetzt in Petersburg kein Aufsehen mehr wie früher; selbst der gemeine Mann findet es nicht mehr auffallend.«

1729 bemerkt Kirch, dass vor 20 Jahren das Nordlicht in Schweden nur nieder am Horizonte gesehen wurde, dass aber jetzt die Leute sich wundern, es so hoch zu sehen (Breslauer Sammlungen) und dass es im vorigen Jahrhundert selten gewesen sein müsse, da er ausser dem 1630 beobachteten Nordlichte nur das 1682 von Hevel in Danzig gesehene verzeichnet finde; während es seit 1716 so häufig erscheine, dass ein ihm glaubwürdiger Zeuge es 1728 allein 17mal gesehen habe. (Beschreibg. des besondern Nordscheines u. s. w.)

1739, 40 und 41 sah man das Nordlicht namentlich häufig im südlichen Norwegen (Eggers Island).

1750 ist es so häufig, dass Hansteen hierher ein Hauptmaximum legt (Poggend. Annalen).

1751 sah man zwar das Nordlicht in Upsala weniger, die Witterung war häufig trübe (nach Hiorter und Strömer), dahingegen wurde

1752 daselbst es wieder häufig gesehen, wie Ferner angibt. (Königl. Schwed. Akad. Abhandl.)

1755 ist das Nordlicht selten in Schweden. (Ferner am angeführten Orte.)

1755 bis 1758 finden sich in den Zwanenburger Beobachtungen keine Erscheinungen notirt und Ferner bemerkt, dass in den letzten Jahren alle Nordlichter schwach gewesen seien. (königl. schwed. Akad. Abh.)

1767 und 1768. Kerguelen beobachtet auf seinen Reisen nach Island, an der norwegischen Küste und der Nordsee nur ein Nordlicht.

1774 sieht man in Petersburg 48 Nordlichter, die grösste Zahl der dortigen Beobachtungen seit 1772 bis 1792. (Beobachtungen der kaiserl. Akad. der Wissenschaften zu Petersburg.)

1787 bis 1792. Die Nordlichter sehr häufig; von dieser Zeit nehmen sie sehr an Zahl ab. (Haberle's meteorologische Hefte.)

Für das 18. Jahrhundert bemerkt Pfaff («Geschichte der kalten Winter«): »Nachdem im 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts die Nordlichter sehr selten gewesen waren, fanden sie sich von 1716 an wieder häufig und regelmässig ein bis 1732, und von da an stets, nur mit kurzen Unterbrechungen von einigen Jahren bis 1793, von da an wieder seltener. In den Jahren der merkwürdig strengen Winter von 1783 auf 1784, von 1788 auf 89 (?) und 1798 auf 99 hat man keine Nordlichter gesehen.«

1801 und 1805. Nach Hallström ist für Abo in den letzten fünf Jahren das Nordlicht eine seltene Erscheinung und nach Dalton sind die Nordlichter in den letzten Jahren weit seltener als früher. (Gilb. Ann. B. 18 u. 21.)

1807. In den beiden letzten Dezenien vor 1807 gab es fast keine Nordlichter und nie von dem strahlenden, den ganzen Himmel erhellenden Glanze, wie wir sie sonst hatten. («Atmosphäre» von Dr. Hufeland.)

1808. In diesem Jahre kein Nordlicht in Würtemberg (Resultate der Witterungsbeobachtungen von Mezler) und ebenso keines in Berlin nach Pfarrer Gronau. Während dieser Zeit finden die den hohen Norden Bereisenden die Seltenheit des Nordlichtes gleichfalls auffallend. (Hiervon später.)

1822 sind in England die Nordlichter selten. (Scoresby. «Reise auf den Wallfischfang».)

1832 bis 1834 ist das Nordlicht selten und wurde in letzterem Jahre in Brüssel nicht gesehen. (Quetelet in «Annuaire de l'obs. Brux.»)

1852, 53 und 54. Schmidt beobachtet weder in Ollmütz, noch in Wien das Nordlicht. (Grunert's Archiv 1856.)

Wählt man diejenigen Nordlichter aus, welche sich durch weite Verbreitung und grosse Entwickelung auszeichneten, so zeigen sich die Maximumszeiten auch hierin wieder hervorragend; es erschienen solche in den Jahren 1716, 18, 19, 21, 26, 29, 30, 37, 50, 70, 80, 86, 87, 88 (besonders häufig), 89. 1817, 27, 31, 36, 37, 39, 47, 48 und 1859.

„Mittelst dieses Materiales lassen sich nun sowohl die Periodicität, als die Längen der einzelnen Perioden für die letzten 160 Jahre leicht übersehen. Allerdings ist die obige Zusammenstellung in gewisser Beziehung mangelhaft zu nennen, da namentlich ein Massstab zur Vergleichung der einzelnen Erscheinungen unter einander fehlt — in den Jahressummenreihen zählen starke oder schwache Nordlichter, solche, welche nur an einem oder wenigen Orten, und andere sehr weit verbreitete mit gleicher Stimme — und dazu wird ein Catalog nie vollständig genannt werden können, da abgesehen davon, dass nicht alle Beobachtungen verzeichnet wurden und die verzeichneten nie alle zu sammeln sind, die Vollständigkeit der Beobachtungsreihen von der Beschaffenheit der Luft und der Regelmässigkeit der Beobachter und der Lage der Beobachtungsorte abhängig ist. Da aber die Zahl der Erscheinung eine sehr stark wechselnde ist — bald ist das Jahr reich an Nordlichtern, bald sieht man gar keine — ferner dem Cataloge sehr viele, über ein grosses Gebiet verbreitete Beobachtungsorte zu Grunde liegen, für viele Orte häufig die gleichen Beobachter Jahrzehnte lang ihr Register führten, und, wie der Vergleich zeigt, die Beobachtungsreihen meistens sehr gut übereinstimmen, so

darf man vorläufig davon absehen, einen den Wolf'schen Sonnenflecken-Relativzahlen ähnlichen Massstab aufzustellen.*)

„Sprechen an und für sich die Zahlen der einzelnen Zahlenreihen und noch mehr die Gesammtsummenreihe den starken Wechsel der Erscheinungen aus, so wird derselbe weit übersichtlicher durch Construction von Tafeln, in welchen für jedes Jahr die Beobachtungssumme als Ordinate erscheint. Als Beispiel hiefür verweise ich auf die der No. XV der Mittheilungen beigelegte Tafel.

„Ziehen wir ausser den Zahlenreihen noch die betreffenden Notizen und grossen Erscheinungen zu Rathe, so finden wir für die letzten 160 Jahre drei Hauptperioden mit den Maxima um die Jahre 1730, 1788 und 1848, zu welchen Zeiten das Nordlicht überall häufig und stark sich zeigte, während es zur Zeit der Minimajahre 1700, 1758 oder 1766 und 1811 oder 1812 entweder gar nicht, oder nur sehr selten und unbedeutend (strahlenlos, nahe am Horizont) erschien.

„Den Uebergang von Minima zu Maxima und umgekehrt vermitteln sekundäre Perioden, welche, obwohl scharf hervortretend, weder die Zahlen der Hauptmaxima erreichen, noch zu Null herabsinken, so dass die Hauptreihen Wellenlinien mit sekundären Wellenbergen und Thälern bilden.

*) Für die neueste Zeit wäre diese Aufgabe wohl einigermassen zu lösen, wenn man unter Zugrundlegung der Ausdehnung der Sichtbarkeit, der Grösse und Dauer der Erscheinung Relativzahlen bildete; allein für einigermassen rückwärtsliegende Beobachtungsreihen wird dies, wenn auch nicht ganz unmöglich, sehr schwierig und unsicher.

Solche sekundäre Wellenberge, kleine Maxima, zeigen sich, wenn wir die Beobachtungsreihen der Schweiz und des mittlern Europa von 40° bis 55° der Breite, als die mit grosser Wahrscheinlichkeit am vollständigsten, hauptsächlich ins Auge fassen, in den Jahren

		1707,
1719 und 1723	im Mittel	1721,
1726, 28 und 30	„ „	1728,
1735, 37 und 41	„ „	1738,
1747, 50 und 52	„ „	1749,
1759 und 61	„ „	1760,
		1769 (mit einer

nachfolgenden Erhöhung von 1774,
so dass man im Mittel auf 1771 käme)

		1779,
		1788.

„Uebersieht man den kleinen Zacken der Daltonschen Beobachtungsreihe von 1797, so folgt das nächste Max.

1802 und 1805	im Mittel	1804,
1814, 17, 19	„ „	1816,
1829 od. nach nord. Beob.		1830,
1837, 39, 41	im Mittel	1839,
		1848,
		1859.

„Sekundäre Minima zeigen sich in den Jahren

1700, 1714, 1724, 1733, 1745,
1758, 1765, 1776, 1785, 1796,
1811, 1823, 1834, 1842, 1856.

„Aus obigen grossen und kleinen ungleich langen Perioden die mittleren Längen entwickelt, kommen wir zu folgenden Resultaten:

Für die 14 Max.-Perioden (v. 1707–1859) ... 10,9 Jahre
für die 14 Minimums-Per. (v. 1700–1856)... 11,14 „
für die 2 Hauptmax.-Per. (v. 1730–1848)... 59 „
für die 2 Hauptmin.-Per. (v. 1700–1811)... 55,5 „

„Diese Perioden stimmen in Zahl und Länge wieder mit den bereits in „No. XV der Mittheilungen über die Sonnenflecken“ gefundenen überein und entsprechen den von Hrn. Professor Wolf aufgestellten Sonnenfleckenperioden so vollkommen, als man immerhin erwarten darf, wie ein Vergleich der Zahlen und noch besser eine graphische Darstellung (vergleiche die Tafel zu No. XV) darthun.

Es fallen Wolf's Sonnenfleckenmaxima auf die Jahre 1706, 1718, 1728, 1739, 1750, 1761, 1770, 1779, 1788, 1804, 1817, 1830, 1837, 1848, 1860; die oben aufgeführten Nordlichtermaxima auf
1707, 1721, 1728, 1738, 1749, 1760, 1769, 1779, 1788, 1804, 1816, 1830, 1839, 1848, 1859,
die Wolf'schen Sonnenfleckenminima auf
1698, 1712, 1723, 1733, 1745, 1755, 1766, 1776, 1785, 1799, 1811, 1823, 1834, 1844, 1856,
die Nordlichtminima auf
1700, 1714, 1724, 1733, 1745, 1758, 1766, 1776, 1785, 1796, 1811, 1823, 1834, 1842, 1856.
Hierbei sind die Wolf'schen Periodenjahre mit Vernachlässigung der Dezimalen und der zu Anfang des 18. Jahrhunderts mehrere Mal bis auf zwei Jahre steigenden Unsicherheit aufgeführt, wie aus den No. XI und XII der „Mittheilungen“ zu ersehen. Wir ersehen somit den vollständigen parallelen Gang der beiden Erscheinungen mit der einzigen starken Abweichung in den Jahren 1837 bis 1839, für welche das Nordlicht-Maximum sich im Mittel um zwei Jahre, ja für

die Christianiar Beobachtungen über drei Jahre verspätet. Hierauf ist später zurückzukommen.

« Die grossen Perioden umfassen je fünf kleinere, was bei den Minimumsperioden genau stimmt, da wir um die Jahre 1700, 1758 und 1811 keine oder nur schwache und seltene Erscheinungen finden, während die Maximumsperioden nicht bedeutend länger ausfallen, da von 1730 bis 1788 58 Jahre und von 1788 bis 1848 60 Jahre verflossen. Betrachten wir jetzt die oben angegebene Abweichung von 1837 bis 1841 so ist die Nordlichterzahlenreihe *) so eigenthümlich gestaltet, dass man versucht wird anzunehmen, es sei durch irgend einen Einfluss die gegen den Anfang der 40er Jahre hin in rascher Entwicklung begriffene Erscheinung niedergehalten worden, so dass das Maximum erst mit dem Sonnenfleckenmaximum von 1848 eintreten konnte. Unterstützt wird dies noch dadurch, dass für die südlichen Gegenden sich die grösste Anzahl von Beobachtungen früher finden, so für die Schweiz um das Jahr 1838 zur Zeit des Sonnenfleckenmaximums und für die Breiten südlich des 46. Grades im Jahre 1840, worauf dann das Minimum von 1842 wieder mit dem der Sonnenflecken übereinstimmt, und dass ausserdem ähnliche Anomalien nicht vereinzelt dastehen. So bemerkt man bei dem anomalen Gange der Sonnenfleckenreihe in den Jahren 1774, 1792, für welche die Jahresmittel grösser sind, als die der vor-

*) Anmerkung. Theilweise liegt die starke Anomalie wohl noch in der Unvollständigkeit der nordischen Beobachtungen, da die Hansteen'sche Reihe, erst 1738 beginnend, beinahe einzig massgebend ist, während für die vorhergehenden und gleichzeitigen Jahre andere Beobachtungen aus den höhern Breitengraden beinahe ganz fehlen

hergehenden, das stärkere Auftreten des Nordlichtes, während bei rascher Abnahme der Sonnenflecken-Relativzahlen, wie von 1779 auf 1780 und noch anschaulicher von 1848 auf 1850, das Nordlicht ganz auffallend seltener wird, um darnach erst wieder häufiger aufzuleuchten. Ein sehr wichtiger Grund für eine durchschnittliche Länge der grossen Perioden von etwa 55,6 Jahren ist der, dass keine andere Periodenlänge sich den frühern Nordlichterscheinungen besser anschmiegt, als diese, wie in der Folge sich ergibt.

„Sprechen schon die Uebereinstimmungen der kleinen Perioden des Nordlichtes mit jenen der Sonnenflecken entschieden für einen parallelen Gang, so bestätigen die Hauptperioden dies noch mehr, da gerade in den Zeiten des häufigsten und stärksten Erscheinens des Nordlichtes, wie in den Jahren 1720 bis 1740, 1770 bis 1790 und 1837 bis 1860 auf der Sonne die Flecken sich am reichsten und grössten entwickelten.

„Für das 17. Jahrhundert wird das Beobachtungsmaterial in Bezug auf Nordlichter und Sonnenflecken weniger reichlich als für die folgenden Jahrhunderte; trotzdem lässt sich aber noch bestimmt die Periodicität der Nordlichterscheinung sowohl, als der parallele Gang dieser mit der Sonnenfleckenbildung nachweisen. Stellen wir wieder folgende Tabelle auf, welche die Nordlichtbeobachtungen im mittleren Europa und die Sonnenfleckenperioden nach Wolf enthält.

Jahr.	Jahressumme d. Catal. Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46—55 Grad.	55 Grad—Polarkrs.	Summe.	Sonnenflecken-Period.	Jahr.	Jahressumme d. Catalog. Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46—35 Grad.	35 Grad—Polarkrs.	Summe.	Sonnenflecken-Period.
1600	0	0	1	0	1	1607 sieht Kepler einen Sonnenflecken.	41	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0		42	0	0	1	0	1	
2	0	1	0	0	1		43	0	0	3	0	3	Min.
3	0	4	2	0	6		44	0	0	4	0	4	1645,
4	0	1	4	0	4		45	0	0	2	0	2	0±1,0
5	0	0	4	0	4		46	0	0	3	0	3	
6	0	0	2	1	3		47	0	0	0	0	0	Max.
7	0	1	2	0	2		48	0	0	1	0	1	1649.
8	0	0	1	0	1		49	1	0	1	0	1	0±1,5
9	0	0	3	0	3		1650	0	0	1	0	1	
1610	1	0	0	0	1	Min.	51	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	1610.	52	0	0	0	0	0	
12	0	1	0	0	1	8±0,4	53	0	0	0	0	0	
13	0	1	0	0	1		54	0	0	1	0	1	
14	0	0	0	0	0		55	0	0	0	1	1	Min.
15	0	0	1	0	1	Max	56	0	0	0	0	0	1655.
16	0	0	0	0	0	1615,	57	0	1	1	1	3	0±2,0
17	0	0	0	0	0	5±1,5	58	0	0	1	0	1	
18	0	0	0	0	0		59	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	Min.	1660	0	0	2	0	2	Max.
1620	0	0	0	0	0	1619,	61	0	1	2	0	3	1660,
21	0	4	4	1	7	0±1,5	62	0	0	1	0	1	0±2,0
22	0	2	2	0	4		63	0	0	1	0	1	
23	0	1	10	0	11		64	0	0	1	0	1	
24	0	0	3	0	3		65	0	1	1	2	4	
25	0	0	12	0	12		66	0	0	1	1	2	Min.
26	0	0	6	0	6	Max.	67	0	0	0	0	0	1666.
27	0	0	4	0	4	1626,	68	0	0	0	0	0	0+2,0
28	0	0	7	0	7	0±1,0	69	0	0	0	0	0	
29	0	0	20	0	20		1670	0	0	0	0	0	
1630	0	0	11	0	11		71	0	0	1	0	1	
31	0	0	0	0	0		72	0	1	1	0	2	
32	0	0	2	0	2		73	0	0	0	0	0	
33	0	0	4	0	4	Min.	74	0	0	0	0	0	Max.
34	0	0	1	0	1	1631,	75	0	0	0	0	0	1675,
35	0	0	2	0	2	0±1,0	76	1	3	0	0	4	0±2,0
36	0	0	2	0	2		77	0	0	2	0	2	
37	0	0	2	0	2		78	0	0	1	0	1	
38	0	0	2	0	2	Max.	79	0	0	0	0	0	Min.
39	0	0	4	0	4	1639.	1680	0	0	2	0	2	1679.
1610	0	0	7	0	7	5±1,0	81	0	1	0	0	1	5±2,0

Jahr.	Jahressumme d. Catal. Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46—55 Grad.	55 Grad—Polarkrs.	Summe.	Sonnenflecken-Period.	Jahr.	Jahressumme d. Cat log. Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46—55 Grad.	55 Grad—Polarkrs.	Summe.	S
1682	0	0	2	0	2		1691	0	0	0	0	0	
83	0	0	2	0	2		92	0	0	3	0	3	
84	0	0	2	0	2	Max.	93	0	0	2	0	2	1
85	0	0	1	0	1	1685,	94	0	0	2	0	2	0
86	0	0	5	0	5	0±1,5	95	0	0	4	0	4	
87	0	0	10(?)	1	10(?)		96	0	0	4	0	4	
88	0	0	0	0	0	Min.	97	0	0	1	0	1	
89	0	0	0	0	0	1689.	98	0	0	20(?)	0	20(?)	
1690	0	0	3	0	3	5±2,0	99	0	0	10(?)	0	10(?)	

Für den Periodenwechsel sprechen ausser den Zahlenr der Tabelle u. A. noch folgende Schriftsteller:

Zu Anfang des 17. Jahrhunderts sagt Peter Clausen Nordlicht stehe nicht immer so hoch, dass man andern Ländern, als in Island, Grönland und wegen sehen könne (Egger's Island.)

1621. In diesem Jahre erschienen grosse Nordlichter, dem dieselben während 60 Jahren ausgesetzt (Mairan nach Gassendi und Christ. Heuson in « Beschreibung zweier Phänomene u. s. w.»).

1629. Ganze Armeen durchzogen die Luft (Chr. Wolffen, danken über das ungewöhnliche Phänomen» Gromerus).

1638. Gisle Oddsen beschreibt das Nordlicht vollst (Egger's Island).

1650. Um die Mitte dieses Jahrhunderts war das Nor in Norwegen nicht sonderlich bekannt, da die B. es für schlimme Vorbedeutung hielten und de lehrte Dr. Rhodius aus einem Nordlichte die Ver rung der Regierung prophezeite (Pontoppidans « such einer natürlichen Historie von Norwegen»)

Zu Anfang der 40er Jahre lebte Peyrere in Kopenhagen ohne daselbst ein Nordlicht zu sehen (Mairan und Egger's Island).

Von 1663 an lebte Torfäus auf der Insel Carmen (+ 59°) und sah das Nordlicht öfters (Egger's Island).

1686. Um diese Zeit eine kurze Nordlichtperiode für Frankreich, und in Deutschland erregte das im Rheingau gesehene Nordlicht grosses Aufsehen (Mairan).

1688 bis 1705 machte Zorgdrager seine Reisen auf den Wallfischfang. Dass er, der sich viel mit dem Nordlichte beschäftigte, dasselbe nicht in niedern Breiten sah, dürfte auf das Bestimmteste daraus hervorgehen, wenn er sagt: «Das Nordlicht erleuchtet allein nur diejenigen, welche in den Gegenden des Circuli Aritici wohnen und dieses Licht ist unzweifelhaft dasjenige, welches Herr Gassendus oftmals wahrgenommen.» (Zorgdragers Grönländische Fischerei).

1686 bis 1707. Nach Olaus Römer nur wenige und schwache Nordlichter in hohen Breiten (Mairan). Nach Kirch müssen die Nordlichter im 17. Jahrhundert selten gewesen sein, da ungeachtet es fleissige Astronomen gegeben und die neuerrichteten Societäten in Frankreich und England fleissig beobachteten und aufzeichneten, er seit dem 1630 beobachteten ausser dem 1682 von Hevel in Danzig gesehenen keines verzeichnet finde. (Kirch. Beschreibung des besondern Nordscheines u. s. w.

1686 bis 1696 sah man nur wenige und von 1696 bis 1716 so gut wie keine Nordlichter (Muncke's Handbuch der math. und phys. Geographie.)

„Diese Tabelle zeigt sofort wieder die Periodicität des Nordlichtes und den parallelen Gang mit den Sonnenfleckenperioden. Das Nordlicht zeigt deutlich zwei Hauptmaxima: das eine zwischen 1620 und 1630, das andere gegen das Ende des

zu Anfang des 17. Jal
licht häufig beobachte
ringeren Fleckenreich
derts sich das Nordlich
falls weniger auszeich
Perioden mit der oben
mehr als 11 Jahren
Wolf'schen Perioden.
lich die von Frobesius
lichter der Jahre 1688
einem Sonnenfleckenmi
muss aber bezweifelt
Breslauer Beobachtung
da der Ausdruck „nocte
sich nicht bestimmt ist,
obachtungen vorliegen,
hältnissmässig viele Beo
monate und viele Ers
Mondscheinnächten zusa
chen die oben angefüh
Römer's, Zorgdrager's
häufiges Erscheinen.

nere 11⅑jährige ersehen zu können. Die Sonnenfleckenbeobachtungen fehlen gänzlich; legt man aber die von Chronisten aufbewahrten Erscheinungen zu Grunde, welche man theils als Sonnenflecken annehmen muss, theils als solche annehmen darf, so zeigt sich der parallele Gang zwischen diesen Gebilden und den Nordlichtern immer noch bestimmt ausgesprochen.

„Ordnen wir das vorhandene Material chronologisch nach 55,6 (genauer 55,555) jährigen Perioden, so erhalten wir folgende Tabelle. „Sind die Angaben auch theilweise zweifelhaft, so sehen wir doch den Wechsel nach kurzen und längeren Perioden scharf ausgeprägt; ersehen, dass eine mittlere Periode von 55,6 Jahren, sich den Erscheinungen sehr wohl anschmiegt, dass aber auch diese Perioden wieder an grössere Abschnitte geknüpft sind, so dass sich abwechselnd einzelne Perioden durch ganz besondern Reichthum an Nordlichtern auszeichnen, wie die Perioden des 5., 6. und 7., des 12. und 14. und dann die des 18. Jahrhunderts. Da gerade diese Zeiten sich durch Erscheinungen auszeichneten, welche man durch Sonnenflecken zu erklären vermag, so wird hierdurch einerseits wieder der parallele Gang beider Erscheinungen bestätigt und andrerseits sehr wahrscheinlich gemacht, dass wir es wirklich mit Sonnenfleckengebilden zu thun haben.

Die grossen Nordlichtperioden von 55,6 Jahren.

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenflecken-artige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
1	489 v. Chr.	Eine Beobachtung aus dem Jahre 501 (Spiesse um Mitternacht am brennenden Himmel) bei Frobes. aus Julius Obsequens und Conrad Lycosthenes und 461 «schimmerte der Himmel von häufigen Lufterscheinungen» bei Livius, Buch III.		
2	434	462, 460, 458, 442 Erscheinungen angeführt von Frobesius, Obsequens und Lycosthenes (eine Erscheinung aus Livius).		
3	378	395 wird der Erscheinung bei Plinius erwähnt und bei Diodor, Buch XV für 371 (letztere jedoch sehr fraglich, da die Flamme am Himmel nach Andern ein Komet war.)		
4	323	Für 350, 346, 333, 305, Erscheinungen bei Plinius, Frobesius. Um diese Zeit (347 bis 325) lebte Aristoteles in Macedonien und beschreibt die dorten sichtbar gewesenen Nordlichter in seiner Meteorologica.		
6	212	Von 237 bis 197 werden eine Reihe Erscheinungen bei Frobesius verzeichnet (aus Livius u. A.) Für 208 liegt eine chinesische Beobachtung vor (Riot, Compt. rend. 1844.)		
7	156	Von 173 bis 127 gibt Frobes. wieder eine grosse Anzahl Erscheinungen (aus Diodor u. A.)		
8	101	Für 112 und 103 Erscheinungen bei Plinius; für 99 bis 91 bei Frobes.		
9	45	Von 75 bis 16 einige Erscheinungen bei Frobes.	45	Bei dem Tode Julius Cäsar's war die Sonne ein ganzes Jahr lang bleich u. minder

10	11 n. Chr.	14 bis 31 einige Erscheinungen bei Frobes. Unter dem Kaiser Tiberius (14—37) eine grosse Erscheinung, nach Lycosth. Für das Jahr 14 von Seneca erwähnt; ebenso für 31.	33 n. Chr.	Sonnenverdunkelung bei Christi Tod (?) Scheiner erklärte diese Erscheinug durch Sonnenflecken.
11	66	Für das Jahr 50 bei Frobes. aus Lycosth.; für das Jahr 65 führt Josephus, Buch VII, eine Erscheinung für Jerusalem an.		
13	177	196 Unter der Regierung Severs (192—211) eine grosse Erscheinung bei Lycosth.		
(15)	(285)	315 Nach Frobes. gehört das dem Kaiser Constantin erschienene Kreuz hierher. Diese, an sich schon fragliche Erscheinung ist aber so vielartig zu deuten, dass hier kein Gewicht daraufzulegen ist.		
17	400	Von 384 bis 412 viele Erscheinungen bei Forbes.; Tylkowski, Pilgram, Mairan (nach Nicephorus u. A.)	409	Als Alarich in Rom erschien Verdunkelung, so dass die Sterne bei Tag erschienen (Humboldt's Cosmos).
18	455	450 bis 462 erschien das Nordlicht stark nach Isidore de Seville, Frobes.; Lycosth., Frytsch.		
19	511	502 das Nordlicht in Edessa (Messopotamien) sichtbar (Chron. Edess.); nach Lycosth. u. Hevel (Cometogr.) gab es vor und nach 502 Nordlichter; siehe Mairan.	535	Sonnenflecken sichtbar (Wolf Mittheil. No. V u. Littrow, Wunder d. Himmels.
20	566	511 bis 587 viele Erscheinungen bei Frobes., Lycosth., Pilgram, Vogels Zürcher Chronik, Gregor von Tours, Toaldo.	536	Der Glanz der Sonne 14 Tage lang vermindert (Littr.)
		566, 567 ein Jahr lang grosse Flammen im Norden zu Justinus II. Zeit (Humboldt's Cosmos).	567	Mehrstündige Verfinsterung (Humboldt's Cosmos).
21	622	595 bis 629 viele Erscheinungen bei Frobes., Gregor von Tours, Pilgram, Vogels Chronik, Paul Diacre, Schiönning u. s. w.	626	Acht Monate lang die halbe Sonne verfinstert (H. C.)
		616 nach Biot das Nordlicht in China zwischen den 32. und 35. Breidengraden sichtbar.		

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenflecken-artige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
22	677	Zehn Nächte hintereinander war das Nordlicht im Jahre 677 sichtbar, Vogels Zürcher Chronik und bei Rockenbach, «über die Cometen»; ferner werden für die Jahre 646 bis 677 Erscheinungen notirt bei Frobes., Frytschius.		
23	733	Für 741 und 743 führen Erscheinungen an Boguslawski in Pogg. Ann. Ergbnd. IV und Schiönning in Kiöbenh. laerde Selskab Skrifter. Für 743 hält letzterer die Erscheinung für sicher.	733	Verdunklung der Sonne nach der Schlacht bei Tours (Humboldt's Cos.)
24	788	Für 763 bis 808 führen grosse Erscheinungen an: Frobes., Vogels Chronik, Pilgram, «Untersuch. ü. d. Wahrscheinlichkeit d. Wetterkunde», Schiönning, Sigebertus Gemblacencis, Annales Laurisheimenses, Ado's Chronik u. s. w.	778	Sonenflecken sichtbar nach Lycost. (Zach's Allg. geogr. Ephem.)
			798	Siebenzehntägige Verfinst. der Sonne (Hirzgartner in Astronomiæ Landberg.)
			807	Vom 17. März an war Merkur 8 Tage lang in der Sonne sichtbar (Annales Laurisheimenses).*)
25	844	827, 828, 836, 839 (2), 840 mehrere grosse, 842 (3), 848, 849, 855, 859 (3), stark, 861, 869, 870 mehrere, 871 Nordlichter bei Frob., Pilgram, Boguslawski, Annal. Fulda., Thoaldo, Trithemius in Chron. Hirsaug., Annal. S. Bertini, Schiönning u. A.	840	Ein Sonnenflecken von $\frac{28}{V}$ bis $\frac{26}{VIII}$ für Venus gehalten (Humboldt's Cos.)

Zahl.	Maxima	Beobachtungsjahre und Literatur.	artige Erscheinungen.	
26	899	879, 881, 887, 900, 906, 912 (2), 917, 918, 919, 922, 921, 926, Nordlichter bei Lycosth., Frobes., Calvisius u. A. 905 nach Biot, Nordlicht in China zwischen des 32. und 35. Breitengrade.		
27	955	930, 931, 937, 940, 941, 945, 956 (2), 957, 971, 978 und 979 Nordlichter bei Lycosth., Frobes., Chron. Ursperg., Trithem. Sigeb., Schiönning u. A.		
28	1011	992, 93, 91, 98, 1000, 1003, 5, 8, 19, 31 und 1039 Nordlichter bei Frobes., Calvisius, Pilgram, Annalista Saxo, Vogels Chronick u. A. Vorzüglich stark und häufig im Anfang der 90er Jahre (992, 93 und 91), wie aus Calvisius, Ann. Sax. und nach Leibnitz in Miscell. Berolin. T. I. hervorgeht.		
29	1066	1069, 1074, 1081 Nordlichter bei Schiönning und Boguslawski. Diese Periode scheint eine sehr schwache gewesen zu sein, wogegen die folgende wieder sehr hervortritt.		
30	1122	Für diese Periode finden wir grosse Erscheinungen angeführt für die Jahre 1093 bis 1099 (für 98,3), für 1101, 2, 4, 5, 6, 7, 1114 bis 1120 (für 1117 (1), 1118 (3)), 1122, 1128, 1130 (3), 31, 32, 38 (3) 39, bei Lycorth., Frobes., Pilgram, Strnadt, Vogel, Trithem., Lupacz., Ann. Saxo, Chron. Pantaleon., Chronic. August., Chron. Ursp., Sigeb., Thoaldo, Schiörning, und vielen And. Wie an Zahl, so zeichnen sich die Erscheinungen an Grösse aus; namentlich in den 90er Jahren.	1091	Dreistündige Verdunkelung der Sonne (Humb. Cos.)
			1096	Sonnenflecken mit blossem Auge sichtbar (Humb. Cos.)

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenflecken-artige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
31	1177	1150, 1151, 53, 56, 57, 1166, 1171, 74, 75, 77 79, 1180, 87, 88, 1191, 92, 93 (3), 95, 1200, 1203 (viele) u. 1204 (viele) bei Frob., Pilgram, Schiönning, Vogel, Gottfried von Cöln (Chron. St. Pantal.), u. And.	1155	Eintägige Verfinsterung (Hirzgarten in Astronomiæ Lansbergiensæ).
			1191	Mehrstündige Verfinsterung der Sonne (Humb. Cos.)
			1206	Sechsstündige Verfinsterung der Sonne (H. Cos.)
32	1233	1218, 1219, 1226, 1243, 1245, 1251 Nordlichter bei Frobes., Vogel, Schiönning u. A.	1241	Verdunklung der Sonne, 5 Monate nach der Mongolenschlacht. (H. Cos.)
33	1288	1262, 1263, 1269, 1271, 1280, 1304 und 1309 Nordlichter bei Frobes., Schiönning, Chron. Salisburg. u. A.		
34	1344	1322,23, 25, 1336, 1344, 1351, 52 (2), 1353 (gross), 1354, 1355 u. 1361 Nordlichter bei Schiönning, Frobes., Vogel, Lycosth., Trith. u. A. Für die Zeit um d. Jahr 1348 bemerkt Littrow (in Vermischte Schriften, Artikel: Witterung des Cholerajahres 1831) dass um diese Zeit viele Lufterscheinungen, namentlich grosse Nordlichter, sichtbar waren.	1348	Verdunkelung mitten am Tage. (Littrow. an neben angeführtem Orte). In wiefern jedoch diese Erscheinung hierher gehört ist fraglich, wenn sich auch die ganze Beschreibung der Erscheinung einer Sonnenverdunkelung anpassen lässt.
		[illegible] 1389, 89, 1399 Nordlichter bei Frobes. [illegible]		

. . ., 62, 65. 1178 Nordlichter bei Frob.,
. . . Chronique de Louis XI, Schiönning und Mehrere.

37	1511	1491, 96, 99, 1503, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 1520 (2), 1523, 24, 26, 27, (3), 28, 29 (2), 1531, 32, 33, 34, 1535 (mehrere, 1 sehr gross), 1536, 37 und 38 Nordlichter bei Lycosth., Frobes., Cornel. Gemma, Rockenbach, Vogel, Schiönnig u. Anderen.
38	1566	Für diese Periode sind die Erscheinungen so zahlreich, dass die Jahressummen hier der Reihe nach folgen mögen:

Jahr	1510,	41,	42,	43,	44,	45,	46,	47,	48,	49,	50,	51,
Jahressumme d. Nordlichter	0	2	0	1	1	2	1	2	1	mehrere	1	3
	52,	53,	54,	55,	56,	57,	58,	59,	60,	61,	62,	63,	64,
	1	1	6	3	3	2	2	1	4	4	1	2	6
	65,	66,	67,	68,	69,	70,	71,	72,	73,	74,	75,	76,	77.
	1	1	2	2	3	2	8	10	6	5	2	3	1
	78,	79,	80,	81,	82,	83,	84,	85,	86,	87,	88,	89,	90.
	0	0	10	11	8	5	3	3	3	4	5	1	4
	91,	92,	93,	94,	95,	96,	97,	98,	99.				
	1	1	8	0	0	2	0	0	1.				

	1547	Dreitägige Verdunkelung der Sonne (Humb. Cos.) u. für das gleiche Jahr: «Le soleil fut pâle toute l'année et ne produisit pas une claire lumière» (Bull. de Neuchâtel, B. V)

Perioden Zahl.	Maxima	Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenflecken-artige Erscheinungen.
		Für diese reiche Periode besitzen wir viele, zum Theil vortreffliche Quellen, wie Lycosth., Frobes., Fritschius, Gemma, Garcæus, Vogel, Scheuchzer, Georg Olaus, Möstlin, Pilgram, Halley, Maraldi, Camden, Strnadt, mehrere Chroniken u. s. w. Besonders ausgezeichnet scheinen die Erscheinungen in den Jahren 1568 bis 1575 gewesen zu sein, (wie die grossen bei Gemma und Camden angeführten Nordlichter zeigen) für welche Zeit die Jahressummen ebenfalls gross sind, so wie in der sekundären Periode nach 1580, da nach Möstlin 1581 das Nordlicht trotz dem Mondschein sichtbar geworden.	
39	1622	Zu diesen Perioden finden sich die ausführlichen Angaben in den Tabellen I und II und dem Texte.	
40	1677		
41	1733		
42	1788		
43	1814		

Der bequemeren Uebersicht halber sind neben den Angaben über die Nordlichter die durch Sonnenflecken zu erklärenden Erscheinungen mit Angaben der Quellen beigefügt.

Zur Erhärtung der Berechtigung der 55,6 jährigen riode mögen hier die Perioden (Reprises), wie sie iran gibt, mit jenen zusammengestellt sein.

Mairan reprises).	55.6 jährige Periode.	Mairan (reprises)	55.6 jährige Periode.
) 400	399	12) 1157	1177
) 450	455	13) 1351	1344
) 502	511	14) 1461–1465 . .	1455
) 580 (560–600).	566	15) 1520	1511
) 770–775 . .	788	16) 1554 . .	1566
) 859	844	17) 1560–1564	
) 900	899	18) 1574–1575	
) 990	1011	19) 1621	1622
) 1039	1066	20) 1686	1677
) 1098–1104	1122	21) 1707–1710	
) 1116 . .		22) 1716 Beginn der letzten	

riode mit dem Maximum von 1730–1732 . . 1733.

Das Resultat der obigen Zusammenstellungen ist mit:

Dass für das mittlere Europa das Nordlicht eine periodische Erscheinung ist, deren Perioden einer mittleren Länge von 55,6 Jahren entsprechen, welche in ihren Stärken jedoch wieder grösseren Perioden unterworfen sind; dass die grösseren Perioden von 55,6 Jahren wieder in untergeordnete von etwa 11,11 Jahren zerfallen und dass endlich das Nordlicht in einem innigen Zusammenhange und parallelen Gange mit der Sonnenfleckenbildung steht und zwar in der Weise, dass zur Zeit der reichsten Fleckenbildung das Nordlicht am häufigsten auftritt und um-

gekehrt die Minima zusammenstimmen und dass, während bei den Sonnenflecken die Hauptmaxima sich weniger auszeichnen, dies bei den Nordlichtern weit entschiedener der Fall ist.

Im Jahre 1803 veröffentlichte J. W. Ritter in Gilberts Annalen, Band 15, einen Artikel: Einiges über das Nordlicht u. s. w., in welchem er nachzuweisen sucht, was schon Pfarrer Höslin in „Meteorologische und Witterungsbeobachtungen, Tübingen 1784", behauptet, dass Häufigkeit und Grösse des Nordlichtes im Zusammenhange stehe mit der $18^2/_3$jährigen Nutationsperiode und zwar, dass das Nordlichtmaximum mit der mittleren Schiefe der Ekliptik zusammenfalle. Ritter sagt zum Schlusse seiner Untersuchung: „Der Zusammenhang des Mondes mit den Nordlichtern ist demnach ausser Zweifel" und bestimmte als (nach 1803) zu erwartende Maximumsjahre 1806 und 1816. Beide Jahre trafen richtig ein, wie schon Hansteen dargethan und die Reihen der Tabelle I. beweisen. Eine dahin einschlagende Untersuchung ergab das Resultat, dass die Annahme Ritters durchaus nicht ohne Weiteres negirt werden dürfe. Nach Ritter würden Maxima fallen auf die Jahre: 1602, 11, 20, 30, 40, 48, 58, 67, 76, 85, 95; 1704, 23, 34, 41, 51, 60, 70, 78, 88, 97; 1806, 16, 25, 34, 44, 53, 62. Ein Vergleich mit den Jahressummen zeigt, dass zwar häufig diese Maximas mit denjenigen der Sonnenflecken zusammenfallen, dass aber bei gegenseitiger Verschiebung derselben die Nordlichterreihe zur Zeit der aufgeführten Jahre sekundäre Erhöhungen zeigt, wie z. B. ganz auffallend das Ma-

ximum der Dalton'schen Reihe von 1797 hierhergehört. Eine Ausnahme bilden allerdings, wenn sonst der Catalog für diese Zeit vollständig genug ist, die Perioden um das Jahr 1830. Während dieser Zeit sind die Ritter'schen Perioden jenen der Sonnenflecken gerade entgegengesetzt; wogegen es um so bemerkenswerther erscheinen muss, dass während der grossen Maxima von 1769, 1779 und 1788 die Sonnenflecken- und Nutationsperioden beinahe genau miteinander übereinstimmen. Es wäre, wenn sich diese Uebereinstimmung in der Folge bewährt, das Nordlicht, ausser von einem die Sonne und die Erde zugleich beherrschenden Einflusse, noch von der Schiefe der Ekliptik abhängig.

„Ist in Obigem die Periodicität des Nordlichtes für das mittlere Europa dargethan, so bleibt der Untersuchung noch das grosse Gebiet der übrigen Erdoberfläche. Leider ist aber zu einer solchen Untersuchung das bis jetzt gesammelte Material zu dürftig und mangelhaft. Für die südliche Halbkugel besitzen wir nur sehr wenige unzusammenhängende Beobachtungen, wie sie von Reisenden angemerkt wurden, und höchstens für einige Orte Oceaniens kurze zusammenhängende Jahresreihen, und für die nördliche Halbkugel ist ausser dem Mitteleuropäischen Materiale nur solches im Zusammenhange für die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika gesammelt, wogegen für den hohen Norden Amerika's, Europa's und Asien's, sowie für die Inseln des Polarmeeres und dieses selbst, nur kurze Beobachtungsreihen und Mittheilungen einzelner Reisenden und gelehrte Aufsätze zu be-

nützen sind und für das mittlere Asien alle Anhaltspunkte fehlen.

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika und Canada südlich des 60. Breitegrades.

Für diese Gegenden besitzen wir für das jetzige Jahrhundert soviel Material, dass sich die Perioden so sicher wie für Europa nachweisen lassen. Die schönste Reihe von Beobachtungen ist niedergelegt in: Results of a series of meteorological observations made in the state of New-York from 1826 to 1850; complied by Franklin B. Hough. Albany 1855. Ferner sind zahlreiche Beobachtungen in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften und Werken enthalten. Stellen wir das gesammelte, für die Zeiten nach 1850 allerdings noch unvollständige Material zusammen, so erhalten wir folgende Reihen.

Jahr.	Beobachtungstage im Staate New-York	Beobachtungstage f. N-Amerika bis z. 60. Gr. der Breite.	Jahr.	Beobachtungstage im Staate New-York.	Beobachtungstage für N.-Am. b. z. 60. Gr. d. Breite.
1826	2	2	1811	73	99
27	14	14	42	35	54
28	21	21	43	56	67
29	24	25	44	30	40
30	80	85	45	24	41
31	55	55	46	47	55
32	24	26	47	46	46
33	37	40	48	73	166
34	35	41	49	73	181
35	30	31	50	90	205
36	61	65	51	—	158
37	50	55	52	—	69
38	42	43	53	—	54
39	57	57	54	—	27
40	73	86			

Beide Reihen ergeben drei Maxima und zwei Minima; ersteres übereinstimmend mit den Sonnenfleckenmaximas von 1838

1837 und 1848, letztere zusammenfallend mit den Fleckenminimas von 1833 und 1844. Den Zahlenreihen nach verspäten sich zwar die beiden letzten Nordlichtermaxima; der Grösse nach waren aber die Nordlichter von 1837 bis 1839 und 1848 entschieden die bedeutendsten, während diejenigen von 1850 und 1851 zum grössten Theile nur schwache Erscheinungen waren. Ebenso entschieden durch grosse Nordlichter ausgezeichnet war die Maximumsperiode von 1859 und 1860.

Dass im vorigen Jahrhundert in den Vereinigten Staaten der periodische Wechsel sich ebenfalls zeigte, geht aus Kalm's Ausspruch in den «Schwed. Akadem. Abhandlungen» hervor, wo er bei den von ihm im Jahr 1750 gemachten Beobachtungen bemerkt: «Die ältesten Leute in Philadelphia könnten sich keines Jahres oder Winters erinnern, in welchen so viele Nordlichter gesehen wurden, als in diesem» und schon 1746 sagt Ellis, dass sie in der Hudsonsbai sowohl im Sommer als im Winter sehr häufig waren. 1750 war somit für Amerika wie Europa ein Maximum.

Weitere Bestätigung findet die Periodicität für Nord-Amerika durch die nur zur Maximumszeit in niederen Breiten möglichen Beobachtungen. So sah man am Sacramento in Californien (+ 38°) bei sorgfältiger Beobachtung das Nordlicht 1852 2 mal, dann nicht mehr bis 1857, wo es sich 1 mal, dann 1858 1 mal, 1859 aber 8 mal und 1860 wieder 1 mal zeigte und auf Cuba (+ 20°) sah man dasselbe 1784, 1789, 1833, 1848, 1859 und 1860, also nur zur Zeit der Hauptmaxima.

Hoher Norden von Amerika nahe dem Polarkreis.

Aus diesen Gegenden besitzen wir nur Bruchstücke von Beobachtungen, wie sie von Reisenden zu Wasser und zu Lande gesammelt wurden. Für einzelne Regionen dieses Gebietes, für die in der Nähe des Polarkreises liegenden, tritt sogar neben der Frage über den periodischen Wechsel die weitere auf, ob hier die Nordlichter wirklich periodisch oder beständig und wenn letzteres der Fall, ob die Erscheinung constant

oder in der Intensität wechselnd ist. Dass hier das Nordlicht ungleich häufiger als vielleicht irgendwo auf der Erde, geht daraus hervor, dass dort selbst während der Minimumszeiten grössere Reihen von Beobachtungen gesammelt werden konnten, so von Chappell 1814, von Franklin 1819 bis 1821, von Back 1833 bis 1835 u. s. w. Die Beobachtungen Franklin's, Back's auf ihren Reisen zum Polarmeere und Lefroy's Zusammenstellung von Beobachtungen im nördlichen Canada zu Grunde gelegt, erhalten wir folgende Tabelle, in welcher nur die Monate mit vollständiger Beobachtung aufgeführt sind.

Von Franklin*)			Back**)		Lefroy†)
wurde	1819 u. 20	1820 u. 21	1825—26	1833—34	1834—35	1850—51
im Monat	das Nordlicht an Tagen beobachtet					
October	3	7		—	—	27
November	3	8	Von Ende	14	15	28
Dezember	5	20	October	15	28	27
Januar	5	17	bis Ende	28	20	29
Februar	7	22	April	14	21	28
März	16	25	163 mal.	19	10	28
April	13	18		22	—	26
Summe	52	117	163	112	94	193
Diese vertheilen sich auf Beobachtungstage						
	212	212	190	191	138	212
somit kommt ein Nordlicht auf je						
	4,08	1,81	1,16	1,70	1,47	1,09
Tage.						

Chappell sah in York Factory (+57°) im Jahre 1814 vom 31. August bis 28. September das Nordlicht in jeder Nacht.

*) Franklin beobachtete 1819—20 zu Cumberlandhouse (+53°), 1820—21 zu Fort Entreprise (+64°). 1825—26 am Bären- und Sclavensee (+65° und 61°).

**) Back beobachtete zu Fort Entreprise (64°).

†) Lefroy's Zusammenstellung verbreitet sich über Canada (zwischen +48° und 67°).

Wenn die Differenzen nicht durch locale Verhältnisse hervorgerufen werden, da die zusammengestellten Beobachtungen nicht an den gleichen Orten gemacht sind, so kommen wir auch hier zu dem Resultat, dass das Nordlicht in den Gegenden Nord-Amerika's nahe dem Polarkreise nicht constanter Natur ist, sondern ebenfalls nach Perioden wechselt, wenn auch die Minima nie so tief herunter zu gehen scheinen als in den Ländern Europa's. So sehen wir in den dem Hauptminimum zu Anfang dieses Jahrhunderts nahe liegenden Jahren 1819 bis 1821 nur alle 4 und resp. 2 Tage ein Nordlicht, während die dem Maximum von 1830 nahe liegenden Jahre 1825 und 1826 fast jeden Tag ein solches aufweisen; wogegen die in ein secundäres Minimum fallenden Beobachtungen Back's nur alle 1,5 Tage ein solches zeigen und endlich Lefroy zur Zeit eines Hauptmaximums und nahe dem sekundären Maximum von 1818 beinahe für jeden Tag eine Beobachtung findet. Chappell's Beobachtungen entsprechen dem kleinen Maximum von 1816.

Auffallend ist, dass der 1789–1793 am Athabasca-See (+ 52°) überwinternde Mackenzie in den veröffentlichten Bruchstücken seines meteorologischen Tagebuches, welche die Beschaffenheit der Luft ausführlich angeben, über das Nordlicht vollständig schweigt, während die Reisenden dieses Jahrhunderts in den Ländern westlich der Hudsonsbai dasselbe zu allen Zeiten unverhältnissmässig häufig beobachteten und Hearne, der zur Zeit eines Maximums, im Winter 1771, sich gleichfalls am Athabasca-See aufhielt, sehr häufig Nordlichter und dabei manchmal ganze Nächte hindurch von solchem lebhaften Glanze sah, dass man die kleinste Schrift lesen konnte. Sollte 1793 für die dortigen Gegenden sich das Minimum so stark bemerkbar gemacht haben oder beachtete er das Nordlicht, als eine gewöhnliche Erscheinung, nicht?

Länder der Hudsonsbai und Grönland.

In diesen Gegenden fehlte es zwar nicht an Beobachtern; es sind aber die Beobachtungen und Mittheilungen so unvollständig und unbestimmt, dass sich der periodische Wechsel nicht be-

stimmt nachweisen lässt, obgleich er hier wie anderwärts zu bestehen scheint.

1619, zu einer Zeit, in welcher das Nordlicht in Europa selten war, überwinterte Munk in der Hudsonsbai in + 63°. Sein Tagebuch ist in Zorgdrager's Grönländischer Fischerei benützt. Trotzdem sich darin bestimmte Angaben über Lufterscheinungen, wie Nebensonnen, Mondhöfe und drgl. finden und Zorgdrager das Nordlicht stets beachtete, wie andere Auszüge darthun, findet man keine betreffende Notiz, woraus man vielleicht auf seltene oder schwache Erscheinungen schliessen darf, besonders da Ellis, welcher 1746 ebenfalls dort überwinterte, das Nordlicht sowohl im Winter als im Sommer häufig und stark sah. Während letztere Angabe für ein Maximum stimmt, würde die erstere sich dem Minimum anschliessen.

Für das südliche Grönland sprechen sich seit den ältesten Zeiten alle Schriftsteller für das häufige Erscheinen des Nordlichtes aus. Leider sind die ältern Quellen zu unbestimmt und unzuverlässig.

Nach Barhow («Observationes von dem Nordlichte») wird von den drontheimischen Colonisten in Grönland um das Jahr 1000 das Nordlicht als eine besondere Sache erwähnt. Während es in Europa selten sich zeigte, muss es demnach in Grönland häufig gewesen sein.

Der Verfasser des um 1190 bis 1200 verfertigten Königsspiegels (Speculum regale) sagt: «dass er die Beschaffenheit des Nordlichtes nicht eigenlich kenne; auch habe sich darüber vergebens bei manchen Leuten befragt, die lange in Grönland gewesen wären, ob es dorten gleich sehr häufig gesehen werde und gewiss zu den Merkwürdigkeiten des Landes gehört.»

Alle späteren Schriftsteller bis auf Hans Egede, welche über das Nordlicht in Grönland schreiben, haben noch weniger Werth als die angeführten, da sie nicht aus eigener Erfahrung schreiben konnten, sondern entweder nur die alten Quellen, namentlich die angeführte aus dem Speculum regale benützten, aus den Mittheilungen der Seefahrer, welche die

Sommermonate in jenen Gegenden verbrachten, oft ganz unpassende Schlüsse zogen, oder einfach einander abschrieben. (Siehe hierüber Eggers Island). Hans Egede war der erste, der seit der Wiederauffindung Grönland's beobachten konnte, da er von 1721 bis 1736 dorten lebte. Nach diesem sieht man in Grönland den Nordschein vornehmlich zur Zeit des Neumondes und zu allen Zeiten des Nachts, wann die Luft klar ist; sie geben so viel Licht von sich, dass man in einem Buche vollkommen dabei lesen kann (Det Gamle Grönlands u. s. w.).

David Cranz, der sich 1761 und 1762 zu Godhaab (+ 64°) aufhielt, spricht sich (in Historie von Grönland) in der gleichen Weise aus und betont ebenfalls die vorzugsweise Sichtbarkeit zur Zeit, wenn der Mond nicht scheint.

Andreas Ginge, dessen Beobachtungen theilweise (in Ephem. societ. meteorolog. Palat.) veröffentlicht sind, beobachtete das Nordlicht während des Winters 1786–87 über 50 mal, ebenfalls zu Godhaab. Auch hier zeichnen sich die mondscheinlosen Nächte wieder sehr aus, so dass es scheint, als ob das Nordlicht, das zwar auch hier zu den Maximumszeiten sehr häufig (alle drei Beobachter befanden sich zu diesen Zeiten hier), nicht so grossartig auftritt, als in südlichern Breiten und Ländern mit entschiedenen Minimaperioden, da man hier häufig das Nordlicht trotz starken Mondscheines, ja sogar am hellen Tage beobachtete. Hiermit stimmt Kane's Angabe, wonach nördlich vom Cap Farewell die Erscheinung an Schönheit und Lebhaftigkeit verliert. Kraah beobachtete allerdings an den Küsten Grönland's das Nordlicht 1829 bei Cap Löwenörn (+ 61°) am 23. August.

In wiefern das Nordlicht hier periodisch ist, lässt sich aus Obigem nicht schliessen; nur langjährige Beobachtungsreihen vermögen hierüber zu entscheiden. Vielleicht zeigten sich die Perioden nur in der Intensität der Erscheinung, da aus der Ansicht der eingebornen Grönländer: «das Nordlicht ist eine Menge abgeschiedener Seelen, die mit dem Kopfe eines Wallrosses Ball spielen,» sich auf ein Vertrautsein derselben mit

der Erscheinung schliessen lässt, was nicht auf ein längeres Aussetzen hindeutet.

Hoher Norden von Amerika nördlich des Polarkreises.

Für diese Gegenden stossen wir wieder auf die entschiedensten Beweise eines starken Wechsels, welche nicht allein localen Einflüssen zugeschrieben werden können, da die Entfernungen der verschiedenen Beobachtungsorte verhältnissmässig nicht beträchtlich sind. Die Beobachtungen umfassen zwar nur wenige Jahrzehnte; das Interesse an der Auffindung einer nordwestlichen Durchfahrt führte aber tüchtige Männer in solcher Zahl und von so regem Eifer für die Wissenschaft in jene arktischen Regionen, dass wohl nie das Beobachtungsmaterial von dortenher beteutend vermehrt werden wird, um so weniger als anzunehmen ist, dass, nachdem die Seefahrer das unbenützbare Ziel erreicht, statt nach diesen eisumstarrten Gegenden, nach solchen steuern werden, in welchen für Handel und Wissenschaft grössere Ausbeute zu erzielen. Ohne tiefer in eine detaillirte Untersuchung einzugehen, stellen wir einige, für die Perioden sprechenden und sich den europäischen Beobachtungen anschliessenden Auszüge zusammen.

1821 auf 1822 war nach Parry's Beobachtungen auf Winterisland (+ 66° und 83° westl. Greenw.) das Nordlicht selten, namentlich gegenüber seinen Beobachtungen von 1818 in der Baffinsbai und der Davisstrasse und gegenüber den Beobachtungen von 1819 auf 1820 im Winterharbor (+ 75° und 111° west. Greenw.)

1824 auf 1825 beobachtete Parry in Port Bowen (+ 73° und 89 westl. Greenw.) das Nordlicht häufig und stark und notirt es an 47 Tagen.

1826 vom 25. August bis 9. Oktober sah Beachy in der Behringstrasse das Nordlicht in jeder hellen Nacht, ebenso im Herbste 1827.

1829 im Spätjahre beobachtete Ross im Felix Harbor (+ 70° und 92° westl. Greenw.) das Nordlicht häufig und schön.

830 auf 1831 war das Nordlicht in Sheriff Harbor, Golf of Boothia (+ 70° und 92° westl. Greenw.) selten, unbedeutend und im Frühjahr sehr selten und schwach.

832 auf 1833 war das Nordlicht nach Ross in Prince regent's Inlet (+ 63° und 92° westl. Greenw.) ebenfalls selten und schwach; im März 1833 wurde gar keines gesehen, während gerade in diese Zeit das Jahresmaximum fällt.

849 auf 1850 sah Hooper zu Fort Normann (+ 61°) und zu Fort Franklin (+ 65° und 121° westl. Greenw.) das Nordlicht sehr häufig, so dass er für nahe 80 Tage Beobachtungen notirt.

850 auf 51 beobachtet Kane in Wellington Kanal, in der Barrowstrasse und dem Lancastersund 42, und Austin notirt in seinem Winterquartier (+ 74° und 95° westl.) 25 Nordlichter.

851 auf 52 finden sich von Sunderland, Kennedy, Bellot nur wenige Beobachtuugen aus den Breiten zwischen dem + 61° bis 73°; ebenso finden sich aus den Jahren 1852 und 1853 nur wenige Beobachtungen aus den Breiten zwischen dem + 71° bis 76° bei Belcher und Inglefield verzeichnet; und für den Winter

853 auf 1854 zeichnet Kane für Van Renselear Harbor (+ 78°) nur 9 Nordlichter auf, wogegen allerdings Marquire's Report sagt, dass in diesem Winter an der Barrowspitze das Nordlicht zahlreich erschienen.

Weit bestimmtere Beweise lassen sich für die Nordlichtrioden im hohen Norden von Europa beibringen. Mangeln ich hier wieder zusammenhängende Reihen ganz, so finden ch doch solche Angaben, welche deutlich darthun, dass dorn das Nordlicht weder allzeit gleich häufig, noch gleich stark scheint.

Island.

Zunächst kommen wir, nach Osten fortschreitend ch der, in Bezug auf Häufigkeit des Nordlichtes, Grönnd ähnlichen Insel Island. Trotzdem es manchem Schriftller beliebte Island, wie sein Nachbarland, stets beleuchtet

sein zu lassen, wenn nicht durch Sonne und Mond, dann doch durch das Nordlicht, lässt sich hier schon ziemlich bestimmt nachweisen, dass die dortigen Einwohner doch nicht so sehr begünstigt sind, wie auch schon Horrebow zeigte; dass über Island sich häufig dunkle Nacht ausbreitet. Für einen periodischen Wechsel sprechen schon die Beobachtungsreihen von Horrebow (1749—1751), von Olaus Olavius (1777) und von Thienemann (1820). Horrebow beobachtete 1749 während 122 Tagen in den 4 letzten Monaten des Jahres 30, 1750 in der gleichen Zeit 47 Nordlichter. Während 72 Tagen des Jahres 1777 (Sept., Okt. und Nov.) beobachtete Olaus Olavius 28, und 1820 in den letzten 122 Tagen des Jahres Thienemann 21 Nordlichter.

Während dieser 4 Perioden sah man somit:

1749	alle	4,06	Tage	ein Nordlicht
1750	„	2,59	„	„ „
1777	„	2,57	„	„ „
1820	„	5,33	„	„ „

Sind Thienemanns Beobachtungen in Gilberts Annalen nicht vollständig verzeichnet, so dass die Zahl 5,33 zu gross wäre, so schliessen sich doch die 4 Beobachtungsreihen immer noch vollständig dem mitteleuropäischen periodischen Wechsel des Nordlichtes an, da auch hier 1750 ein Maximumjahr, 1777 nahe dem Maximum von 1779, und 1820 nahe dem Haupt- und einem sekundären Minimum liegt.

1660—1663 war Torfæus in Island, woselbst er das Nordlicht von vorzüglichem Glanze sah (Egger's Island). Um diese Zeit sah man das Nordlicht im mittleren Europa und trifft der Ausspruch zusammen mit dem mittleren grossen Maximum von 1677; während nach Petrus Claudii zu Anfang des 17. Jahrhunderts die Erscheinung eine seltene auf dieser Insel war und die Leute dorten bei dem Aufleuchten erschraken (Mairan). Wood (in Beschreibung seiner Reise von 1676) sagt: dass das in Grönland sehr häufige Nordlicht zuweilen auch Island und Norwegen erleuchte (Egger's Island).

Für einen Wechsel in der Anzahl und Stärke sprechen ferner die Widerlegungen Horrebow's von Anderson's Mittheilungen.

Anderson, dessen «Nachrichten von Island» zwischen 1730 und 1747, also zur Maximumszeit niedergeschrieben sind, sagt: «dass das Nordlicht sich sofort einstelle, wenn die Tage kürzer werden, den ganzen Winter stets leuchte und erst mit dem zunehmenden Tage sich wieder verliere»; wogegen Horrebow in («Zuverlässige Nachrichten von Island») seinen in dem Hauptminimum nahe liegenden Jahren 1749 und 1750 angestellten Beobachtungen nach zu dem entgegengesetzten Resultate kommt: «dass es in Island viele Nächte gebe, in welchen selbst bei klarer Luft kein Nordlicht gesehen werde» und während nach Anderson das Nordlicht beinahe die ganze Nacht durchdauert, findet Horrebow dieses eben nicht gar gewöhnlich. Ferner sagt Anderson: «es ist mir merkwürdig vorgekommen, dass die ältesten Isländer, wie ich glaubwürdigst unterrichtet worden, sich selbst über die jetzige so häufige Erscheinung des Lichtes wundern und sagen, dass sie es in vorigen Zeiten nicht so oft gesehen haben. Horrebow widerspricht: «Ich kann nicht sagen, dass die Irländer dafür halten, dass das Nordlicht sich bei ihnen öfter sehen lasse wie zuvor.» Offenbar stimmen diese Aussagen und Entgegnungen für den periodischen Wechsel. Weitere Gründe für diesen Wechsel finden sich in dem Berichte Eggert Olofsens und Biarne Povelsons über ihre im Auftrage ihrer Regierung unternommene Reise durch Island in den Jahren 1752 bis 1757. Sie bemerken bei Süder-Island: Das Nordlicht spielt fast jede Nacht. Wester-Island: Das Nordlicht erscheint in dunkeln Nächten im Winter; die Luft scheint ganz Feuer zu sein, welche Erscheinung eine Zeit lang andauern kann und wird oft zum Schrecken der Einwohner und Thiere; Norder-Island: Der Himmel sieht oft rothglühend aus und

1755 sah man Ende Septembers und zu Anfang Oktobers in Hunevats-Syssel nordwärts eine solche Gluth, welche ohne Zweifel ein Vorbote der Entzündung des (südlich gelegenen) Katlegiaa war.

Ost-Island: Keine Bemerkung und bei dem andern Theil von Süder-Island: Um die Zeit des Vollmondes, oder überhaupt wenn der Mond helle ist, dass er die Erde erleuchten kann, sieht man nur selten ein Nordlicht in Island. Auch zur Zeit, da der Mond nicht scheint, nimmt man es des Nachts nach 12 Uhr nur selten wahr, wenn man gleich die ganze Nacht hindurch klaren Himmel hat; selten sieht man den ganzen Himmel damit bedeckt.

Hieraus scheint hervorzugehen, dass das Nordlicht von dem ersten Jahre ihres Aufenthaltes an abnahm, dass es sich nur sehr selten stark zeigte, wesshalb sie nur wenige eigene Beobachtungen aufführen, und dass man um diese Zeit nicht sehr an das Erscheinen gewöhnt war, da es Schrecken verursachen konnte und Unglücksfälle anzeigen sollte; was Alles zu dem rasch heranrückenden Minimum von 1758 passt.

Für die seltene Sichtbarkeit in Island und den dortigen Meeresgegenden in den Jahren 1767 und 1768 spricht der Bericht Kerguelen's, welcher in beiden Jahren sich von Mai bis September dorten befand, indem er bei allem Interesse, was er für die Erscheinung hatte, wie der Reisebericht ausweist, nur ein Nordlicht beobachtete (2. September 1767). Er befand sich allerdings in den zur Beobachtung ungünstigen Sommermonaten in jenen Gewässern; allein Løwenørn, welcher vom 27. Mai bis Ende Juni 1786 zu Holmenshafen (+ 61°) beobachtete, sah mehrere Abende die Spuren des Nordlichts, was mit dem Maximum von 1788 stimmt. (Nye Samling af d. Konigl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Deels). Dass das Nordlicht in Island weit häufiger als in den südlicher gelegenen Theilen von Schweden und Norwegen, bezeugen schon die obenangeführten Stellen, sowie der: Curieus Liebhaber (N. L) in Reisebeskrivelse til Island, der 1711, zu welcher Zeit sich das Nordlicht im übrigen Europa noch selten zeigte, von demsel-

en sagt, dass es in Island sich fast jede Nacht zeigte und enderson, welcher von 1814 auf 1815, zur Zeit des kleinen aximums daselbst es in jeder hellen Nacht bemerkte.

Spitzbergen.

Hiervon besitzen wir so gut als keine Beobachtungen. an findet zwar öfter angeführt (wie bei Höslin, Meteorogische Beobachtungen u. s. w. und Andern), dass auf Spitzergen das Nordlicht häufig sei und citirt dafür die Beobachngen der Holländer während des Winters 1633 auf 34. Aber erade weil die betreffenden Tagebücher nur vier mal der rscheinung gedenken, während von vielen hellen Nächten nd andern Naturbegebenheiten Notiz genommen ist, kann an nur schliessen, dass entweder dorten das Nordlicht nicht hr häufig oder doch zu dieser Zeit, wie im übrigen Europa, lten war. Parry, welcher 1827 auf Spitzbergen war, bemerkt, ass es dorten häufig sei, was mit dem nahenden Maximum on 1830 übereinstimmt.

Nördliches Schweden und Norwegen (Lappland und Finnmarken).

Um das Jahr 1000 war das Nordlicht im nördlichen Noregen selten, da die Drontheimischen Colonisten in Grönland esselben als einer besondern Sache erwähnen (Barhow, Obrvationes).

Der wahrscheinlich in den letzten 15 Jahren des 12. Jahrnderts von einem im Helgeland wohnenden Normannen gechriebene Königsspiegel (Speculum Regale, s. Su Konungga Skugg-Sia) enthält eine gute Beschreibung des Nordlichs, woraus hervorgeht, dass man mit der Erscheinung bennt gewesen. Da aber hier der Erscheinung als hauptsächch in Grönland ihren Sitz habend, gedacht wird, der Versser von sich sagt, dass er die Beschaffenheit des Lichtes icht eigentlich kenne und sich darüber vergebens bei manhen Leuten befragte, die lange in Grönland gewesen, ob es orten gleich sehr häufig gesehen werde, und auch Peter

Claussen bei Uebertragung der betreffenden Stelle in's Dänische bemerkt, dass das Licht nicht immer gleich hoch stehe, so darf man daraus schliessen, dass schon in den ältern Zeiten der Wechsel in der Häufigkeit auch für die Nordländer bekannt war. Pontoppidan (Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen) bemerkt: «Die nordischen Bauern verbinden keinen Aberglauben mit dem Erscheinen des Nordlichts, wie diess in südlichern Ländern der Fall, wo es Schrecken einjagt und schlimme Vorbedeutung scheine; doch ist Letzteres auch im Norden selbst geschehen und zwar in der Mitte des vorigen (17.) Jahrhunderts, woraus unter anderm zu sehen ist, dass das Nordlicht auch hier nicht sonderlich bekannt und gewöhnlich gewesen.» Da Pontoppidan seine Vorrede am 1. Mai 1751 schrieb, so ersieht man deutlich die Maximumszeit vom Anfange des 18. und die Minimumszeit zur Mitte des 17. Jahrhunderts.

Damit stimmt der Ausspruch Wood's von 1676, indem er bemerkt, dass das Nordlicht zuweilen auch Norwegen erleuchte (Egger's Island).

Uebereinstimmend mit den Maximumszeiten im mittlern Europa fanden 1737 auf 1738 die französische Expedition unter Maupertuis, 1768 auf 1769 Hell und 1838 und 1839 die französischen und schwedischen Beobachter Bravais, Lottin, Lillihöök und Siljeström (Voyages de la commission scientifique du nord, u. s. w.) das Nordlicht in den nördlichsten Gegenden Europas (Lappland und Finnmarken) sehr häufig und in prächtigen Erscheinungen, während L. von Buch, der zur Zeit des Minimums, 1807, die gleichen Gegenden durchreiste, bemerkt: «Mit Verwunderung habe ich erfahren, dass das Nordlicht in Lappland bei weitem nicht so häufig, als man glaube; sogar so selten, dass sie Aufsehen erregen, wie etwa in südlichen Gegenden Gewitter oder Wetterleuchten.» Ebenso sah Hausmann, welcher 1806 und 1807 Scandinavien bereiste selbst in hohen Breiten das Nordlicht nur sehr selten (Reise durch Scandinavien).

Dass man zu Anfang des vorigen Jahrhunderts in Lapp-

nd nicht sehr an das Nordlicht gewöhnt war, scheint die Be-
erkung Mautpertuis, dass man dorten grosse Nordlich-
r für Zeichen von Unglück ansehe, zu bestätigen und
r ein Minimum in der Mitte des gleichen Jahrhunderts spricht
enr. Wegelius (in der königl. schwed. Akad. Abhandlung,
and XXI), wenn er zu seinen 1758 zu Utsjoki (+ 70°) in Lapp-
arken angestellten meteorologischen Beobachtungen bemerkt:
Alle Tage die Nordscheine aufzuzählen, wäre zu
eitläufig, doch gehen auch viele helle Nächte
orbei, ohne dass man Nordschein sieht.» 1838 und
839 waren solche helle Nächte ohne Nordlicht eine Seltenheit.

Sibirien und die sibirische Küste.

Diese unfreundlichen und menschenleeren Gegenden fan-
en und finden zwar nur wenige Beobachter; da aber, wenn
iess der Fall, Männer von regem wissenschaftlichem Interesse
orthin ihre Schritte lenkten, so können wir die vorhandenen
littheilungen um so sicherer benützen und vermögen damit
u zeigen, dass auch hier die Erscheinung in Uebereinstimmung
it den mitteleuropäischen wechselt, wie aus folgender chro-
ologischer Zusammenstellung einiger Angaben zu ersehen:

594 und 1595 war Van Linshoten an der sibirischen Küste um die Durchfahrt durch die Weigatsstrasse zu erzwingen. Da er nur in den Sommermonaten dorten war, so hatte er wenig Gelegenheit einschlagende Beobachtungen anzustellen, spricht sich jedoch dahin aus, dass man in den Winternächten den Nordschein sehr häufig in jenen hohen Breiten sehe.

696 auf 1697 überwinterte Barentsz und Van Heemskerk auf der Ostküste von Novaja Semlja. Das Tagebuch, welches sonst ziemlich ausführlich berichtet und manche Mittheilung über die lange Nacht, den gestirnten Himmel, das Erscheinen der Sonne u. s. w. enthält, bemerkt nichts von Nordlicht.

733 bis 1743 bereiste Johann Georg Gmelin Sibirien. Er sah das Nordlicht öfters und bemerkt, dass man an den Ufern

des Jenisei zu Anfang Oktober bis Ende Dezember Nordlichter sieht.

1786 war das Nordlicht in Ost-Sibirien beständig sichtba äusserst glänzend. Im Ostrog Wyschne Kolymsk man von Oktober 1786 bis März 1787 dreissig Er nungen. (Billing's Reisen, herausgegeben von Saue Busse.)

1791 war das Nordlicht an der ostsibirischen Küste schon selten. In Hall's und Billing's Reise, von Busse herau geben, wird nur ein Nordlicht notirt, was um so a lender ist, als man gerade in der Beschreibung d Reise von 1791 nochmals auf die vielen Nordlichter, we während der Reise von 1786 und 1787 gesehen wur zurückkommt.

1813 bis 1828 sah der Beobachter Albert in Tobolsk nur Nordlicht im Februar 1817, und am 2. Januar 1817 Dämmerung in der Nacht, also wohl ein zweites sch cheres. Dagegen beobachtete Erman

1828 wieder mehrere Erscheinungen in jenen Gegenden. man's Reise.)

1821 bis 1823 beobachtete der Lieutenant von Wrangel an sibirischen Küste, nahe bei Nischne-Kolymsk das N licht häufig, bemerkt aber: «In frühern Zeiten waren Aussage der Einwohner die Säulen des Nordlichtes in sen Gegenden oft stärker und häufiger als jetzt und die Farben des Regenbogens.» Ein Nordlicht mit sah Wrangel in diesen Jahren niemals (Physikalische obachtungen Wrangel's, herausgegeben von Parrot) Winter 1822 auf 1823 sah Wrangel wenig Nordli (Catalog von Peter Force).

1832 auf 1833 und 1834 auf 1835 liegen einige wenige Beo tungen von Pachtussow für Nowaja Semlja vor.

1843 bis 1845 beobachtet Middendorf nur wenig Nordlich den nördlichsten Grenzen Sibiriens.

Aus andern Gegenden Asiens und aus Afrika besitzen wir nur sehr wenige Beobachtungen: Für China fand Biot (siehe Compt. rendus von 1844) etwa 40 Beobachtungen in alten chinesischen Quellen, aus welchen er anführt die Jahre 208 vor Chr., und nach Chr. die Jahre 616 und 905, welche alle drei mit Maxima der mittlern Periode von 55,6 Jahren nahe zusammenfallen und von Bedeutung sind, da die Beobachtungen aus Orten zwischen dem 32. und 35. Grad nördlicher Breite stammen, für welche selbst in Amerika, wo es weit südlicher zu sehen als bei uns in Europa, das Nordlicht sich nur selten zeigt. Für Peking gibt Bouè in seinem Nordlichtkatalog ein Nordlicht 1710 und Kæmtz in «Meteorologie» ein solches für 1770, welche letztere Erscheinung wieder mit einem europäischen Maximum zusammenstimmt.

Nach D. Huber's handschriftlichem Cataloge beobachtete Chardin 1688, also ebenfalls zur Maximumszeit, nordlichtartige Erscheinungen in Persien, und, nach dem angeführten Cataloge in «Results of a series of Meteorological observations in the state of New-York», sah man 1838 in Macao, wieder zu einer Maximumszeit, ein Nordlicht.

Für Afrika besitzen wir ausser einigen ältern, aber sehr zweifelhaften Angaben von den Küsten des Mittelländischen Meeres und wenigen in der Nähe der Nordwestküsten von europäischen Schiffen aus gemachten Beobachtungen keine Mittheilung. Die südlichste bis jetzt bekannte Erscheinung eines Nordlichtes an der afrikanischen Küste ist die vom 28. August 1859, welche bei St-George del Mina beobachtet wurde.

Südliche Hemisphäre.

Seit verhältnissmässig kurzer Zeit mit dieser Erdhälfte bekannt, welche zuerst nur von Handeltreibenden oder auf Entdeckung ausgehenden Seeleuten und kaum seit Jahrzehnten von wissenschaftlichen Reisenden besucht wurde, oder von solchen Beobachtern bewohnt ist, besitzen wir über das sich dorten zeigende Polarlicht (Südlicht) verhältnissmässig sehr

wenige Beobachtungen. Die wenigen hundert Tage, an welchen Südlichter beobachtet wurden, liegen so zerstreut aneinander, oder gehören so neuen und kurzen Jahresreihen an, dass kaum Notiz behufs des Nachweises einer Periodicität der Erscheinung davon zu nehmen. Die meisten Beobachtungen gehören den Maximumszeiten der Nordlichter an; da aber weder Verband in die Beobachtungen selbst zu bringen ist, noch ein Vergleich in Bezug auf die mehr oder weniger häufige Erscheinung in diesem oder in jenem Jahre möglich wird, so sollen hier nur die wenigen Angaben stehen, welche für einen periodischen Wechsel in der Sichtbarkeit sprechen.

1730, also in der Hauptmaximumszeit der Nordlichter, sah man zu Siam südwärts drei Nächte hindurch das Meer und den Himmel flammend (Gilbert's Annalen). Da Siam nördlich dem Aequator liegt, so muss, wenn wir es wirklich mit dem Südlichte zu thun haben, dasselbe sehr stark gewesen sein.

Die bis jetzt veröffentlichten Beobachtungsreihen für Hobarton und Melbourne, erstere in Sill. Americ. Journal, die letzteren in Heis Wochenschrift, sind folgende:

Hobarton.				Melbourne.			
1841	sah man	5	Südlichter	1857	sah man	4	Südlichter
1842	" "	12	"	1858	" "	14	"
1843	" "	0	"	1859	" "	15	"
1844	" "	2	"	1860	" "	20	"
1845	" "	0	"	1861	" "	7	"
1846	" "	1	"	1862	" "	5	"
1847	" "	9	"	Herr Neumayer in Melbourne findet, dass seit 1860 das Südlicht dorten selten geworden.			
1848	" "	5	"				

Diese beiden Reihen sprechen entschieden für die gleiche Periodicität der Südlichter, wie der Nordlichter, so dass wir annehmen dürfen, wie dies an und für sich wahrscheinlich ist, dass der Lichtprocess um den Südpol, wie jener um den Nordpol in den gleichen Perioden veränderlich, bald häufiger, bald seltener und entsprechend stärker oder schwä-

einerseits den Erdbewohnern die langen Winternächte Polargegenden erhellt und andrerseits die Erde ausser in gtem, noch in eigenem Lichte den andern Weltkörpern bar macht.

„Anhangsweise mag bemerkt werden, dass allen grösseren Beobachtungsreihen hervorgeht, habe das Nordlicht zwei Maxima im Jahre, wie an, Bertholon, Muncke, Quetelet, Kæmtz, Browne, steen und viele Andere gezeigt, welche beide mit den Aequinoctien zusammentreffen. Zwin beiden liegen zwei sehr ungleiche Minima, das eutendere im Sommer (Juni), das andere im Deber. Würde man mit Vielen annehmen, die grosse renz beider Minima sei bedingt durch die langen mertage der nördlichen Hemisphäre, so müsste erichtig für das Südlicht das bedeutendere Minimum en Dezember fallen.

Stellen wir nun die oben angeführten Hobartoner, bourner und weitere 40, gerade vorliegende Bechtungen vom Südlicht nach den 12 Monaten get zusammen, so erhalten wir folgende Reihen.

ate	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
arton	1	2	3	9	2	1	2	0	5	4	1	4
bourne	5	5	5	5	2	3	4	8	13	8	1	8
weitere chtungen	4	12	7	1	0	0	0	5	0	3	7	1
mme	10	19	15	15	4	4	6	13	18	15	9	13.

Jede der drei einzelnen Reihen und darnach die r abgerundete Summenreihe sprechen sich ganz chieden in gleicher Weise aus, wie die weit zahlhern Nordlichtbeobachtungen. Auch hier liegen, den gegen die nördliche Hemisphäre entgegenetzten Tageslängen, die beiden Maxima wieder

zur Zeit der Aequinoctien und das Minimum der dortigen Wintermonate Juni, Juli, August ist bedeutend tiefer als das der Sommermonate November, Dezember und Januar. Es ist somit das Polarlicht für die ganze Erde am häufigsten, wenn die Erde sich von einem Nachtgleichenpunkte durch das Perihel zum andern bewegt."

Nach Mittheilung dieser so interessanten Untersuchungen des Herrn Fritz erlaube ich mir noch einige durch mich selbst erhaltene Resultate bekannt zu machen: Ich habe bereits in No. XVIII angedeutet, dass ich durch gütige Zusendung des leider seither verstorbenen Herrn Staatsrath Kupfer mit Schreiben desselben vom 10. März 1865 die werthvollen Reihen mittlerer jährlicher magnetischer Variationen erhalten habe, welche aus den Declinationsbeobachtungen in Petersburg, Catherinenburg, Barnaoul und Nertschinsk gefolgert, und in dem betreffenden Compte rendu von 1858 mit der folgenden Erklärung veröffentlicht wurden: „Lorsqu'on prend les moyennes de toutes les observations de la déclinaison magnétique, faites pendant une année, pour chaque heure séparément, on obtient la marche horaire moyenne de la déclinaison, exprimée en parties de la division: il y aura 24 chiffres pour les 24 heures de la journée. On obtient la plus grande variation qui a lieu dans le cours des 24 heures, si l'on retranche le plus petit de ces chiffres du plus grand; cette différence augmente assez régulièrement depuis 1841 jusqu'à 1848 ou 49 et diminue ensuite; les observations de Cathérinbourg, Barnaoul et Nertschinsk surtout montrent une grande régularité, qui fait quelques fois défaut à St-Péters-

Declinations-Variationen.

Jahre.	Flecken-Relativ-Zahlen.	St.-Petersburg. Beobachtet.	Berechn.	Differenz.	Catherinenbourg. Beobacht.	Berech	Differenz.	Barnaoul. Beobacht.	Berechn.	Differenz.	Nertschinsk. Beobacht.	Berechn.	Differenz.
1841	29,7	7',10	7,37	-0,27	—	5 17	—	—	4,36	—	—	4,27	—
1842	19,5	7,38	6,96	0,42	4',03	4,88	-0,85	3',33	4,08	-0,75	3',68	4,01	-0,33
1843	8,6	6,57	6,52	0,05	4,38	4,56	-0,18	3,68	3,77	-0,09	3 55	3,72	-0,17
1844	13,0	6,35	6,70	-0,35	4.16	4,69	-0,53	3,72	3,89	-0,17	3,46	3,84	-0,38
1845	33,0	7,40	7,50	-0,10	5,04	5,27	-0,23	4,29	4,39	-0,10	—	4,36	—
1846	47,0	9,07?	8,06	—	5,83?	5,67	—	4,86	4,85	0,01	—	4,72	—
1847	79,4	7,75?	9,36	—	6,00	6,61	-0,61	4,95	5,74	-0,79	—	5,56	—
1848	100,4	10,03 (9,90)	10,20	-0,17	7,05 (8,95)	7,22	-0,17	6,35 (8,13)	6,34	0,01	6 04 (7,86)	6,11	-0,07
1849	95,6	9,46 (9,36)	10,00	-0,54	7,88? (9,16)	7,08	—	6,26?(7,56)	6,21	—	5,65 (7,16)	5 99	-0,34
1850	64,5	9,99 (9,82)	8,76	1,23	7,53 (8,70)	6,18	1,35	5,61 (6,08)	5,31	0,27	5,74 (7,32)	5,18	0,56
1851	61,9	8,02 (7,83)	8,66	-0,64	6,35 (8,08)	6,11	0,24	4,64?(5,26)	5,30	—	4,64 (6,06)	5,15	-0,51
1852	52,2	8,67 (7,85)	8,27	0,40	5,91 (7,53)	5,82	0,09	5,08 (5,95)	4,99	0,09	4,51 (5,66)	4,86	-0,35
1853	37,7	7,23?(7,62)	7,69	—	6,53?(7,79)	5,40	—	5,74 (6,03)	4,59	1,15	4,91 (6 30)	4,48	0,43
1854	19,2	7,31 (6,55)	6,95	0,36	4,99 (6,45)	4,87	0,12	3,94 (4,86)	4,07	-0,13	3,77 (4,50)	4,00	-0,23
1855	6,9	6,61? (6,15)	6,46	—	5,01 (6,40)	4,51	0,53	4,16 (5,23)	3,72	0,44	3,81 (5,35)	3,68	0,13
1856	4,2	5,74 (5,50)	6,35	0,61	4,56 (5,80)	4,43	0,13	3,64 (4,53)	3,65	-0,01	3,55 (4,50)	3,61	-0,06
1857	21,6	— (6,19)	7,01	—	— (6,80)	4,94	—	— (5,12)	4,13		4,95 (5,23)	4,06	0,89
1858	50,9	—	8,22	—	—	5,79	—	—	4,96		5,26	4,82	0,44
		Mittlere Differenz ±0,52			Mittl. Differ. ±0,55			Mittl. Differ. ±0,47			Mittl. Differ. ±0,41		

bourg, comme, en général, les phénomènes météorologiques et magnétiques ont une marche plus régulière dans l'intérieur de la Sibérie, que dans la Russie européenne." Ich habe diese Differenzen oder Variationen mit dem von Herrn Kupfer angegebenen Werthe eines Theiles von 26″,3 = 0′,438 in Minuten verwandelt, und in vorstehender Tafel als beobachtete Variationen eingetragen, und je ein? beigefügt, wenn Herr Kupfer einen Jahrgang als incomplet bezeichnet, ferner zur Vergleichung in Klammern diejenige Zahl, welche Herr Lamont in der von mir unter No. 212 der Literatur besprochenen Abhandlung (wie es scheint, zum Theil gestüzt auf nochmalige Berechnung der mir nicht vorliegenden Originalbeobachtungen) als Betreffniss der Variation anführt. Der Versuch, diese Variationen in frührer Weise (natürlich aber mit Ausschluss der in Frage stehenden) durch Formeln darzustellen, ergab mir für

Petersburg . .	$v = 6',18 + 0,040 \cdot r$	XXXXI
Katherinenburg	$v = 4,31 + 0,029 \cdot r$	XXXXII
Barnaoul . .	$v = 3,53 + 0,028 \cdot r$	XXXXIII
Nertschinsk .	$v = 3,50 + 0,026 \cdot r$	XXXXIV,

wo r die ebenfalls in die Tafel aufgenommenen entsprechenden Sonnenflecken-Relativzahlen bezeichnet. Diese Formeln stellen, wie die nach ihnen berechneten und in die Tafel eingetragenen Variationen zeigen, die beobachteten Werthe sehr befriedigend dar, da die mittleren Abweichungen nur auf eine halbe Minute ansteigen, und nur drei wesentlich grössere Abweichungen (Petersburg 1850, Catherinenburg 1850, Barnaoul 1853) vorkommen, welche überdiess, da sie nicht an allen Stationen in den gleichen Jahren erscheinen, mehr wesentlich lokaler Natur

sein, vielleicht sogar mit zeitweisen Störungen der Instrumente zusammenhängen dürften.

Um dieser Nummer weder eine ungebührliche Länge zu geben, noch ihr Erscheinen zu verzögern, verspare ich die Mittheilung der begonnenen Vergleichung dieser Formeln mit den früher aufgestellten auf eine folgende, und schliesse mit einer kleinen Fortsetzung meiner Sonnenfleckenliteratur:

215) Jo. Nicolai Frobesii polyhistor heliographicus sive solaris. Helmstadii 1755 in-4.

Enthält kein Wort über Sonnenflecken.

216) Aus einer handschriftlichen Notiz Johann Kaspar Horners.

Nach Horner stand 1817 X 4 nahe am Sonnenrande ein grosser behofter Sonnenflecken, von starkem Lichtgewölke umgeben.

217) Horrebow, Protocollum observationum anno 1769 habendarum. Mss. in-fol.

Herr Professor d'Arrest in Kopenhagen hatte schon vor längerer Zeit die Güte, mir den Jahrgang 1769 der Horrebow'schen Beobachtungsbücher (S. No. IX) zu übersenden, um mir ein Muster zu geben, was ich etwa von diesen Schriften zu erwarten hätte, — nach seiner Meinung jedenfalls nicht sehr viel. Ich zog aus den gegebenen Beobachtungen und beigegebenen Notizen folgende in der gewohnten Form angeordnete Daten:

1769.		1769.		1769.		1769.		1769.	
I	3 3.3	II	1 4.23	III	28 3.6	IV.	8 4.13	IV	22 5.12
–	4 5.9	III	2 1.1	–	29 3.6	–	13 5.5	–	24 7.15
–	12 4.21	–	5 3.14	–	30 3.7	–	16 6.12	–	25 5.6
–	13 4.15	–	22 2.4	IV	4 4.7	–	19 5.10	–	26 4.6
–	17 2,7	–	25 2.5	–	5 5.9	–	20 4.14	–	27 4.13
–	18 2.6	–	26 2.4	–	7 4.8	–	21 4.13	–	28 5.7

[redacted]

| | | |

Aufzeichnungen, ganz gut vergleichbar sind, und ein werthvolles Material zur Vergleichung und Vervollständigung für die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts liefern könnten. Ich habe darum schon vor längerer Zeit Herrn Prof. d'Arrest ersucht, mir auch die übrigen der genannten Jahrgänge zuzusenden oder für mich ausziehen zu lassen, — es ist ihm aber, wie es scheint, noch nicht möglich geworden.

218) Monthly Notices of the Astronomical Society of London. (Fortsetzung zu No. 133.)

Vol. 17. Carrington erhielt 1855 auf 226 Beobachtungstage 150 Tage ohne Flecken, 1856 auf 213 Beobachtungstage 141 Tage ohne Flecken, und bestimmte das Minimum (übereinstimmend mit mir) auf Anfang Februar 1856. Die «Adress delivred by the President, M. J. Johnson Esq., on presenting the Medal of the Society to M. Schwabe», enthält einige interessante Nachrichten über die Arbeiten von Schwabe, etc. (vergl. Mitth. IV.) — Vorläufige Anzeige meiner Mittheilung über Staudachers Sonnenfleckenbeobachtungen. — Vol. 18. Anzeige von Schmidt's Schrift über die Sonnenflecken (Vergl. Mitth. VI). — On the Evidence which the Observed Motions of the Solar Spots offer for the Existence of an Atmosphere surrounding the Sun. By. R. C. Carrington, Esq. — Positions of the solar Maculæ and Faculæ on the day of the South American Eclipse. Observed at Redhill by R. C. Carrington, Esq. — Vol. 19. On the Distribution on the solar Spots in Latitude since the Beginning of the Year 1851; with a Map. By R. C. Carrington (Vergleiche Mittheilung VI). — On certain Phenomena in the Motions of solar Spots. By R. C. Carrington. — Extract of a Letter from Prof. Wolf to Mr. Carrington (Vergl. Mitth. VIII). — Extract of a Letter from Dr. Peters to Mr. Carrington. — Note on a Group of solar Spots observed 1859, and on some Indications of a Rotation in a solar Spot. By W. R. Birt. — Vol. 20. Description of a Singular Appearance seen in the Sun on 1859 IX 1. By R. C. Carrington. — On a curious Appearance seen in the Sun. By R.

1769.		1769.		1769.		17[illegible]
IV 29	5.6	VI 3	4.10	VII 23	6.14	IX
– 30	4.5	– 4	7.33**	– 24	6.8	–
V 2	2.5	– 5	4.8	– 25	6.9	
– 7	0.0*	– 7	5.10	– 31	6.41	
– 9	4.12	– 8	6.11	VIII 1	7.38	
– 13	3.[illegible]	– 14	4.9	– 3	8.3[illegible]	
– 14	2.2	– 15	4.19	– 10	3[illegible]	
– 15	1.1	– 16	2.—	– 15	6[illegible]	
16	1.1	– 18	3.15	– 16		
– 18	2.6	– 23	1.—	– 1[illegible]		
– 20	5.12	– 24	2.9	– [illegible]		
– 21	3.6	– 29	6.9	–		
22	3.6	– 30	4.17			
– 23	4.8	VII 3	6.28			
– 24	4.8	– 5	6.66			
– 25	5.9	– 8	5.2[illegible]			
– 26	5.14	– 9	[illegible]			
– 30	3.4	– 11	[illegible]			
– 31	4.6	– 18	[illegible]			
VI 2	5.9	– 22				

Berechnet m[illegible]
tungen nach m[illegible]
erhält man 66 S[illegible]
Staudacherschen[illegible]

1 Staudach[illegible]
[illegible] Es w[illegible]
[illegible] 51.[illegible]
[illegible] an N[illegible]
[illegible] 42.5 so[illegible]
[illegible] die Horre[illegible]

lope of the Sun; and of its Spots. By W. R. Dawes. (Zwei Abhandl.) — Results of some recent Observations of the solar surface. By W. R. Dawes. — On the Appearances of the Sun's Disk. By C. G. Talmage. — On the large Sun Spot Period of about 56 Years. By Balfour Stewart.

219) De la Rue's Red Letter Diary and Improved Memorandum Book 1865. London in-8.

Ausser einer sehr schönen Reproduction einer Photographie der Sonne enthält dieser Kalender eine gedrängte Uebersicht der von Carrington, Dawes, etc. erhaltenen Resultate, und gibt die von mir für 1749 bis 1862 aufgestellte Reihe der mittleren Sonnenflecken-Relativzahlen.

220) Aus einem Schreiben von Hrn. Prof. Schönfeld in Mannheim vom 9. Nov. 1862.

Herr Prof. Schönfeld hatte die Güte, die ältern Beobachtungsregister von Mannheim in Beziehung auf allfällige Sonnenfleckenbeobachtungen durchzusuchen, und mir dann die negative Notiz mitzutheilen:, dass er mit Ausnahme einer Bemerkung von Nicolai, dass die Sonne bei der Finsterniss 1820 IX 7 ganz fleckenfrei gewesen sei, dagegen nach einer Notiz von Schumacher 1815 II 14 viele Flecken gezeigt habe, — nichts habe finden können. Immerhin ist es mit Bezug auf eine Aeusserung von Schumacher, die Arago (Oeuvres XI 517—518) mittheilte, dass nämlich er (Schumacher) sich bestimmt erinnere, die Sonne nie ohne Flecken gesehen zu haben, interessant zu wissen, dass Schumacher die Sonne in Mannheim an einem 6 füssigen Passagen-Instrument (3″ 10‴ Oeffnung) 1815 I 3, 4, 9, 15, 16, 18, 20, 28, 29; II 6, 14, 19, 23, 24, 28; III 1, 2, 4, 7; V 23, 24, 25, 26; VI 2, 5, 6, 14, 16, 17, 22, 24; VII 6, 14, 21, 24, 25; VIII 4, 5, 11 und an dem 8 füssigen Fernrohr (3″ Oeffnung) eines Mauerquadranten 1815 II 25; VI 28; VII 2, 30 beobachtete. Es treffen von diesen Tagen I 3, 4, 9, 15, 16, 18; II 6, 24; III 1, 2, 4, 7; VI 5, 14, 16, 28; VII 2, 14, 30; VIII 4 in der That mit solchen zusammen, an denen die Sonne

nach Flaugergues, Heinrich und Stark wirklich Flecken hatte, und nur V 24, 25 und VII 24 mit Tagen, an denen sie Flaugergues oder Heinrich bis jetzt unwidersprochen als fleckenfrei notirten.

Notizen.

Ueber die Witterung in den Jahren 1827—1840. Aus Stanser-Tagebüchern ausgezogen.

Jahrgang 1827:

Januar 3. Unter fürchterlichem Sturm unmässiges Schneegestöber. 5. Heut schneit es wiederum fürchterlich. 8. Regnet, was vom Himmel herunter mag; die Lawinen donnern allenthalben von den Bergen herunter. 9. Es regnet den ganzen Tag. 10. Die ganze Nacht Sturmwind, sehr heftig, namentlich auf Bürgen. 11. Die ganze Nacht Sturmwind. 12. Immer noch hört der Sturm nicht auf. 13. Nach 48stündigem Heulen und Toben hat der Sturm den unterm 4., 5. und 6. gefallenen knietiefen Schnee weggefegt, dafür aber frischen gebracht. 15. Die ganze Nacht wüthete der Westwind schrecklich; Schnee. 19. Von allen Seiten kommt Nachricht von ungeheurem Schneefall. In bergigen Gegenden soll er bis 12 Fuss hoch sein. 21. Kalter Morgen. — Nachmittags Schneegestöber. 28. Zeitungen melden von übermässigem Schneefall voriger Woche. In Toggenburg musste man an verschiedenen Orten durch Sturmleuten die Leute herbeirufen, die Wege zu eröffnen. Um Sion herum wurden Leute auf der Heerstrasse derart eingeschneit, dass sie ums Leben kamen.

Februar 2. Immer fürchterliche Nachrichten von den ungeheuren Schneemassen, die da und dort gefallen, im Brättigau ist die Communication zwischen den Dörfern noch nicht offen. Im Wallis ist durch eine Lawine das Dorf Biehl zerstört worden und sind gegen 80 Menschen um's Leben gekommen.

7. Vom 15. Januar bis heute mit wenig Ausnahme trocken und neblig. Heute fängt der Nord heftig zu wehen an; es ist kalt. 10. Die Kälte dauert fort. 17. Strenge Kälte. Thermometer zwischen Fenster und Fensterladen auf — 11°; Nordostwind. Trocken. 19. Heute wieder heftiger Schnee. 22. Nachmittags fängts wieder zu schneien an, es schneit bis tief in die Nacht unter so heftigem Sturm, dass man sich kaum auf die Strasse wagt. 27. Bis heute grosse Kälte. Thermometer (nach Reaumur) am Morgen früh bis — 21° an freier Luft. — Es fängt an zu warmen. 28. Den ganzen Tag donnern die Lawinen vom Stanzerhorn. Man vernimmt, beim Grimselhospize lag der Schnee 9 Ellen hoch.

März 8. Heftiger Föhnsturm, Schnee beinahe weg, Thermometer im Schatten + 7°. 9. Heftiger Westwind. Gegen Abend Donner. 13. Es ist warm, wie im May, starker Westwind. 14. Weststurm bis tief in die Nacht — gegen Abend wirds kälter. 15. Der Sturm lässt etwas nach — gegen Abend wird er wieder heftig. 16. Sturm während der Nacht — am Morgen Schnee. Abends Kälte. 18. Die ganze Nacht Nordweststurm, heftiges Schneegestöber. 31. Es schneit fast den ganzen Tag.

April 1. Die ganze Nacht heftiger Westwind. Den ganzen Tag starker Schneefall, ziemliche Kälte. 6. Herrliches Frühlingswetter. 7. Starker Südwind. Abends Blitz und Donner. 8. Abends starkes Gewitter, unter heulendem Sturm kalter Regen. 18. Auf Abend Regen. 25. Am Morgen starker Reif (Frost). 26. Starkes Gewitter mit Platzregen. 28. Alle Morgen starker Reif. Nachmittage sehr schön.

May 2. Ueber den Bürgenberg von Norden her ein heftiges Gewitter. 4. Zwischen 7 und 8 Uhr Abends ein heftiges Donnerwetter. Von da an herrlicher Frühling, schöne kühle Morgen. 20. Heftiges Donnerwetter über Wiesenberg und Blumalp mit viel Hagel. Bis dahin sind noch alle Wetter über den Rigi und Bürgen von Norden gekommen. 31. Auf beständige Trökene Gewitterregen.

Juny 1. In Sarnen und Umgebung durch Hagel viel Scha-

den. 8. Aeusserst starker Regen mit Sturm; kalt. 4. Der Regen dauert fort. Am Morgen Schnee bis zum Fusse des Stanzerhorns. 7. Wegen Schneefall müssen die Senten von den Alpen. — In den Thälern Regen. 8. Fast immer Regen, in den Höhen Schnee. 9. Kalter Regen. 12. Das Wetter wird etwas besser. 13. Am Morgen heftiger Regen vom Föhn her. 14. Am Morgen dichter Bodennebel. Abends starkes Hagelwetter gegen Sachseln, Sarnen, Alpnacht, Stansstad; hier nur kurzer Platzregen. 15. Abends sehr heftiges Gewitter mit starkem Platzregen. 16. Abends starker Schlagregen vom Föhn her ohne Donner. 18. Vom 12. vernimmt man, dass zwischen Bendlikon und Thalwyl, 1 Stunde von Zürich, ein Wolkenbruch fast Alles verheert, Gebäude weggerissen; Strassen unfahrbar. Ein orkanähnlicher Sturm hat in den Thälern von Misox und Calanca ungeheure Verheerungen angerichtet, viel hundert Bäume entwurzelt, und Weinberge zernichtet. 21. Das Wetter ändert sich nicht, täglich Regen und Gewitter. 22. Morgens Platzregen. Nachmittags starkes Hagelwetter über die Blumalp. 26. In Zürich und Berneroberland haben die letzten Wassergüsse mächtig Schaden angerichtet. Heute Föhn. Nebel. Den ganzen Abend Regen. 27. Das Wetter fängt an sich aufzuheitern. 30. Prächtiges Sommerwetter stellt sich ein.

July 8. Abends starkes Donnerwetter. In Kerns und Sachseln sind die Bergbäche ausgetreten. In Zug grosser Schaden an Gebäuden und Bäumen. 4-16. anhaltend schön Wetter; am letztern Gewitter auf Blumalp. 17. Den ganzen Tag ein Platzregen auf den andern. 18. Platzregen und stechender Sonnenschein wechseln beständig. Abends Gewitter. 21. Immer warm Wetter. Fast allstündlich Platzregen. Von da an bis zum 30. Wetter immer sehr schwül, Thermometer meist 27°.

August 3. Hitze dauert fort, ebenso in den Hochalpen; um Mitternacht heftiges Gewitter. 7. In Folge der Hitze erkrankt viel Vieh auf den Alpen. — Es beginnt zu regnen. Nebel. 13. Wetter ziemlich kühl. Es schneit über die höhern Alpen. 21. Prächtig Wetter. Allabendlich Regen. Heut Abends ein Wolkenbruch am Stanzerhorn. 24. Sehr schön Wetter. 25. Re-

en den ganzen Tag. Schnee bis in die obere Blumalp. 6. Regen stromweise. Schnee bedeckt den halben Stanzererg. 28. und 30. Sonnig. 29. und 31. Heftige Regen. Trüb. Neblig.

September 1. Trüb Wetter. 2–12. Anhaltend schönes Wetter. 13. Gewitter mit Donner. Hierauf Regen die ganze Nacht. Von da bis zum 20. schönes Wetter. 22. Starker Reif. Darauf prächtiges Herbstwetter.

October 19. Herbst immerfort trocken. 21. Regnerisches Wetter, welches lange Zeit dauert; es wird kälter.

November 22. und 23. schneits immerfort wie im strengten Winter. 26. Es schneit den ganzen Tag sehr stark. 27. Es wird hell und tritt ziemliche Kälte ein, welche dauert bis

Dezember 1. Auf den Nordwest folgt nun der Föhn; der Schnee schmilzt. Vom 3–20. prächtiges Wetter. Alle Wiesen sind grün. Kein Frost. 22. Die ganze Nacht Sturmind. 24. Sehr warme, aber stürmische Witterung mit viel Regen. 26. Herrliche Weihnacht. Schöne Morgen, sehr warme Tage, das gute Wetter dauert.

Jahrgang 1828.

Januar 4. Bis heute wahres Frühlingswetter. Jetzt wirds kälter, es beginnt zu schneien. 8. und 9. Bis jetzt wenig Schnee; nun aber beide Tage starkes Schneegestöber. 10. und 11. Es wird föhnig. — Thauwetter bricht ein, ungewöhnliche Wärme, namentlich auf den Bergen; den ganzen Tag donnern die Lawinen. 12–31. mit Ausnahme des 15., an welchem Sturm und Regen, prächtig Wetter; warm, wie im May, die Alpen schneefrei, in den Thälern zuweilen dicke Nebel. So schönen Januar hat noch Niemand erlebt.

Februar 2. Heut regnets warm über alle Berge. 4 u. 5. Durch die Nacht starker Sturm. — Etwas Schnee. 6–9. Frühlingswetter; Schneeglöckchen, Primmeln, Maasliebchen blühen. 9. Vormittags Schnee, Nachmittags Sonnenschein; ebenso den 16. 21. Der Föhn stürmt in den Bergen. 27. Schönes Wetter; doch sehr kalter Wind.

März 1–8. Schneegestöber mit heftigem Westwind, nament-

lich am 5. und 6. 8. Ein sehr kalter Morgen. 9–14. Schöne Tage, mit Ausnahme des 12., wo sehr dichter Nebel liegt. 17. Warmer Regen: Alles grünt und blüht. 22. Sturm, Sonnenschein, Regen abwechselnd. 24. und 25. Winterliches Wetter. Es schneit stark. 31. Wetter unfreundlich, frostig. Auf den Bergen sehr viel Schnee.

April 1–5. Schnee, dann ziemliche Kälte. 14. Morgens starker Reif. Abends Donner, Platzregen, Riesel. 18. Von da fast täglich etwas Regen, daneben schön, Alles blüht.

May 1. Herrlicher Maytag. 3. Starker Föhn. 5. u. 6. Kalter Regen, Nordwestwind, Schnee tief über die Berge hinab. 18–20. Stetsfort ausserordentliche Witterung, schwül mit Ausnahme des 17., an welchem sich ein überaus heftiges Gewitter, namentlich von Nordwest herkommend, entlud, die folgende Nacht Regen. 23. Schönes Wetter. Sonnenschein wechselt mit Regen bis

Juny 18–21. Tröckene. Föhn, grosse Schwüle. 21. Ungewitter mit Hagel und Platzregen. 23–26. Täglich Hagelwetter mit Regengüssen. Die Waldströme wachsen drohend. 27. Es heitert auf. Schöne Tage.

July 1. Gegen Abend sehr heftiges Ungewitter. 4. Schreckliches Gewitter, Verheerungen durch die Bergbäche. 8. u. 9. Grosse Schwüle, Thermometer bis 28° R. Fast unaufhörlich Donner und Blitz. 13. Die letzten Tage etwas kühler. Heute Gewitter, dann Regen. 22. Sehr starkes Gewitter mit Wolkenbruch im Buochserhorn. 27. und 29. Viel Regen und Sturm.

August 2–7. Immer Regen. 8. und 9. Freundliche, warme Tage, mit Gewitter am 9. 14. und 15. Wind und starker Regen, Nacht sehr stürmisch, dann veränderlich. 21. Prächtiger Tag. 23. und 24. Wieder Regenwetter. Schnee über die Berge. 25. und 26. Das Wetter bessert sich, Sonnenschein. 28. und 29. Trübe und neblig; doch trocken.

September 2–5–10. Regenwetter. 11–15. Schöne Tage aber schwül, Nachts Gewitter. 17. Morgens starker Reif. Von da bis Ende recht schönes Wetter.

October 1. Warm, wie im Sommer. Blitz und Donner.

Von da bis Ende herrlich Wetter; Tags Sonnenschein, Nachts zuweilen gelinder Regen.

November. Das herrliche Wetter dauert fort, oft Tage wie im May bis

December 2. Tüchtiger Schneesturm, darauf einige Kälte bis am 9. starker Regen. Vom 10. das herrlichste Winterwetter bis Ende des Monats.

Jahrgang 1829.

Januar 2. Schnee. Von da an bis zum 21. immer schönes trockenes und kaltes Wetter. 22. Es wird kälter. Beissender Nordwest weht. Die Kälte dauert. 27. Es wird warm und beginnt zu regnen, die letzten Tage Januar regnerisch.

Februar 1. Schneesturm. 2–5. Kälte tritt ein, — hell, beissend kalt. 6–9. Es schneit fast fortwährend. Auf den Bergen Massen von Schnee. Von da ziemliche Kälte bis 13. Es beginnt zu warmen und zu schneien. 14. Es hat während der Nacht schuhtiefen Schnee geworfen. 15–26. Das Wetter wird schön und ist ziemlich warm; nur am 20. und 21. ist die Kälte empfindlich, sonst heller Sonnenschein. 27. u. 28. Sturm. Der Schnee fällt in Massen; es wird kalt.

März 6–13. Es ist sehr kalt; schon seit einiger Zeit der Alpnachtersee zugefroren. 13–15. Warmer Regen. 15–24. Kalter Wind. 24–Ende veränderlich; den einen Tag Regen, den andern Sonnenschein.

April 8–25. Abwechselnde Witterung, doch meist etwas kalt. 26. Starkes Donnerwetter; Westwind. 28–30. Sturm und Schneegestöber wie mitten im Winter.

May 1–5. Kalt und stürmisch. 5. Lieblicher Tag. 7. Gewitter von West. Von da bis 29. fast beständig trocken, neblig, kühl. Nur den 23. und 29. etwas Regen, meist Nordostwind.

Juny 1–5. Kalt und unfreundlich. 5–12. Stürmisch, regnerisch und sehr kalt. 12–14. Schönes Wetter. 17–20. Wieder Regen. Am Morgen des 20. starker Reif. 23–27. Föhn. Grosse Hitze; häufige, doch meist gelinde Gewitter. 28. Starker kalter Wind.

July 2. Regen. 8. Morgens fürchterlicher Sturm, entwurzelte ganze Wälder. 10. Heftiger Sturm während der Nacht, heute strömender Regen. 15. und 16. Grosse Schwüle, Abends Gewitter. 26–Ende Sturm, heftige Regengüsse.

August 1. Der Anfang des August war regnerisch. 10. Seit einigen Tagen schön Wetter; heute Gewitter. 18–31. Meist regnerisch, mitunter Gewitter.

September 1-22. Immer Regen und Nebel, kein guter Tag. 24. Endlich wieder einmal ein freundlicher Tag.

October 1–8. Schön. Am 3. Abends Gewitter. 4–7. Unaufhörlich Regen. Ueber die Alpen Schnee. 8–11. Sturm, Kälte, Schneegestöber. In den Bergen viel Schnee. 12–20. Schön Wetter; doch ziemlich kalt bis Ende Monats.

November 1. Sturm mit Schneegestöber. Kalt. 2–15. Schön Wetter, meist kalt, selten etwas Regen. 16–18. Stürme von Nordwest, starkes Schneegestöber, beissende Kälte. 24–Ende etwas wärmer, am 28. Gewitter. Trocken.

Dezember 8–23. Immer trockene mässig kalte Witterung. 25–26. Es wird kälter, am Tage Schnee, Nordwind. 27–31. Sehr kalt. Barometer sehr hoch; Thermometer — 10°.

Jahrgang 1830.

Januar 2–7. Immer kalt; fast windstill. Alpnachtersee gefroren. 8. Temperatur etwas milder; es beginnt zu schneien. 9–12. Fortwährend Schneegestöber, 14. Die Kälte wird heftiger, Alpnachtersee 2 Fuss dick überfroren. 16–30. Auf den Höhen, z. B. in Engelberg, wärmer; hier entsetzliche Kälte, die immer wächst, die letzten Tage diker Nebel.

Februar 1. Seit 146 Jahren wieder zum ersten Male überfror der See zwischen Stansstad, Winkel, Luzern, Meggen. Thermometer — 21°.

2.	Morgens	— 23°.	Abends	— 24½°	Celsius.		
3.	»	— 22°.					
4.	»	— 20°.	Nachmittags	— 16°.	Abends	— 18°.	
5.	»	— 17°.	»	— 15°.			
6.	»	— 20°.	»	— 17°.			
7.	»	— 20°.	»	— 13°.	»	— 15°.	
8.	»	— 8°.	»	— 3°.	In den Höhen warm.		

9–11. Es ist wärmer, regnerisch; die Eisdecke des Sees ist immer noch für grosse Lasten fahrbar. 13. u. 15. 17. 22. Es wird wieder kälter bis — 15°. 27. 28. Der Föhn bricht ein. Die Eisdecken des Sees brechen.

März 1–7. u. 9. Schön Wetter; aber kalter Wind. 18. Den ganzen Tag Schneesturm. 20–30. Anhaltend schön, meist föhnig.

April 4–9. Anhaltend schön. 13. Stürmisch, Schnee über die Berge. 18. Schwül. Abends Donnerwetter. 20. 25. Stürmisch, kalt, regnerisch. 27. 29. Wetter sehr schön.

May 1—5. Regnerisch, doch warm. 7–Ende Monat, fast anhaltend sehr warm; den 12. 16. und 21. etwas stürmisch mit Regen und Gewitter.

Juny 3. 6. 8. Regnerisch, kalt. 12. 14. 16–20. Immer Regen u. sehr kalt. 26–30. Meist schön; doch fast täglich Gewitter.

Juli 1. 3. 7. Unfreundlich, regnerisch, am 8. heftiger Sturm. 11–16. Meist warm, doch nie drei Tage ohne Gewitterregen. 19–31. Sehr warm, fast alltäglich heftige Gewitter.

August 3–5. Schön. Sturmwind ohne Regen. 6–8. u. 10. Nach der Schwülhitze erfrischender Regen. 13–15. Wieder schwül, am 15. Gewitter, dann 2 Tage Regen. 18–30. Stets sehr schön Wetter.

September 3–11. Meist regnerisch. 12. 17. Schöne, helle Tage. 18. u. 22–Ende rauh, regnerisch, Schnee über die Berge.

October 2–25. Immer schön, trocken, aber kalt. 25. Seit 3 Wochen der erste Regen. Ende des Monats winterlich.

November 1–5. Warm und hell. 9. Regen. 16. 22. Schön. 24. Etwas Schnee.

Dezember 13. 14. Es schneit stark, die Kälte nimmt zu bis nach Weihnachten. Ende des Monats ist ziemlich leidentlich.

Jahrgang 1831.

Januar 1–5. Trocken und kalt. 6. Gestern Abend Schnee, ebenso heute mit heftigem Sturm. 8–25. Trocken, neblig, sehr kalt. 26. Es schneit bei ziemlicher Kälte.

Februar 6. und 7. Den ganzen Tag Regen, Lawinen. 10–19. Schön und warm. 19. 20. 22. Es schneit sehr stark, Schnee 2 Fuss hoch. 28–Ende, Nordwind, es wird sehr kalt.

März 3. Stürmisch. 4–21. Sehr veränderlich, warm, kalt, Regen, Reif. 30. und 31. Abends Gewitter mit Blitz und Donner, daneben kalt und neblig.

April 2–5. Fast allabendlich ein Gewitter, Föhn. 6–11. Anhaltend schön. 18. Es schneit die Nacht und den ganzen Tag. Die Nacht darauf kalt. 20. 21. Nächte ziemlich warm. 25. 26. Regenwetter, kühl.

May 1. 2. Schön. Gewitterhaft, föhnig. 4. 5. Heftiger kalter Regen, Schnee tief über die Berge. 10. 14. Immer sehr veränderlich, meist Nebel und Regen. Dauert fort. 22. 26. 27. Schwül, gewitterhaft. 31. Fortwährend Regen.

Juny 1–6. Immer schlecht. Kalter Regen, über die Berge Schnee. 12. 14. 16. 18. 20. 28. Gewitter mit Platzregen, namentlich am 20. fürchterliches Gewitter mit Wolkenbruch. Dann bis

Juli 4. meist nasse, trübe Witterung. 5. 6. Sehr schön. 11–29. Immer gut; doch täglich Gewitter.

August 2. 5. 6. 9. 11. Gewitterhaft, schwül; heftige Platzregen. 15. 17. 18. 19. 21. Fast beständig Regen, Bäche und Flüsse treten aus. 28. Schreckliches Ungewitter, namentlich über Buochs, dann Regen.

September 1–13. Fast ohne Aufhören Regen. 18–Ende, sehr schön Wetter.

October 2. 7. 14. 25. 27. Ununterbrochen herrliches Wetter. 30. Endlich einmal Regen.

November 8. Wetter warm. 13. Abends Wetterleuchten, Sternschnuppen, etc. etc. 14. 16. 20. 21. 27. Seit mehrern Tagen Wind mit Schnee und Regen.

Dezember 1. 11. 16. 19. bis Ende stets herrlich Wetter, zuweilen warmer Regen vom 16. weg etwas kalte Nächte.

Jahrgang 1832.

Januar 1–13. Immer gleichförmiges, mittelkaltes Wetter, zuweil Regen. 14. 20. 22. 26. Nordwind, anfangs mit etwas Schnee, Nebel und Kälte. 27. Es schneit heftig.

Februar 1–Ende mit Ausnahme des 3, an dem es regnet, stets schön, trocken, aber ziemlich kalt.

März 20. 21. Wetter ziemlich schlecht.

April 4. 10. 14. 22. 28. Meist schön, trocken, aber kalt, Nordwind.

Mai 1. Heftiges Gewitter, die ganze Nacht Sturm. 11. Seit einigen Tagen unfreundlich, kalter Wind. 18. Es schneit heftig und wird dann einige Tage sehr kalt. 23–25. Unfreundlich, abwechselnd stark Regen. 31. Wetter sehr schön u. warm.

Juni 8. 9. Gewitter mit heftigem Regen. 10. Schön Wetter. 15–26. mit Ausnahme des 19., fast beständig Regen. 28. 29. Das Wetter heitert auf und wird gut.

Juli 1–30. Wetter fast beständig schön, Hitze gross, bis 27° R., am 22. ein kühlender Regen. Am 5. 11. und 23. starke Gewitter.

August 1–6. immer herrliche Witterung. 9. 10. 16. 17. 21. 22. 23. Immer sehr gewitterhaft. Ein Wetter folgt dem andern. 28. 29. Heftiger Sturm mit Gewitter.

September 1–7. Wetter schön, aber gewitterhaft. 8. 9. 15. Regnerisch, kalt. Schnee tief über die Alpen. 17. 19. 24. 25. Wiederum schönes Wetter.

October 9. Förmliches Regenwetter. 12. 16. 19. 28. Wetter trocken, kalt, erst etwas neblig, später freundlicher.

November 3. 5. 6. Heftig kalter Wind mit Schnee und Regen. 9. Ueberaus schlechter Tag, eisiger Wind und schneeiger Regen. 17. 23. Sehr neblig und unfreundlich. 27. Regenwetter tritt ein.

December 1. 3. 4. Heftige Stürme, doch nicht kalt. 5. Schnee und Regen. 7. 12. 19. Es wird kalt. 20. 21. Schnee. 25. 29. Leidentlich schön, trocken und kalt.

Jahrgang 1833.

Januar 18–19. 20. 22. 25. 26. Stets trocken, neblig. Vom 29. an, sehr kalter Wind. 27. Es wird wärmer, Schnee. Ende des Monats warm.

Februar 3. 4. Sturm mit heftigem Regen. 5–12. Sonnenschein und recht warm. 15. Stürmisch, regnerisch. 17–21. Etwas Schnee, dann abwechselnd Sturm, Regen. Schnee, Sonnenschein. 27. Warmer Westwind. 28. Ungestüm, sehr veränderlich.

März 2. Sehr ungestüm und veränderlich. Schnee, Regen, Sonnenschein. 3. Stromweiser Regen. 4. 5. Starke Nebel. 6. 7. Regenwetter. Ueber die Berge Schnee. 8. 9. 10. 13. 14. Kalte Stürme mit Schnee. 16. 17. Warmer Wind mit Regen. 20. Schneidend kalter Wind. 26. 27. Wetter schön und milde. 31. Regen.

April 2. Sturm und Ungewitter, darnach bis 12. Stets kalt und starke Reifen. 14. 16. 18. 19. Stürmisch, unfreundlich mit Schnee, Regen und Eis. 20–25. schön, aber kalt. 29. 30. Kälte mit Schnee und Regen.

Mai 1. 2. 3. 5. 6. 9. 11. 13. 15. 16. 17. Beständige prächtige Witterung. Anfangs etwas kalt und am 6. ein wenig Regen, dann aber beständig schön und trocken, selbst schwül. 18–20. Gewitter mit Regen. 21. 22. Sehr schön und heiss. 25.–31. Das herrlichste Wetter, auf Abend öfters Gewitterregen.

Juni 2–9. Stets herrliches Wetter. 11. Heftiges Gewitter, namentlich in der Umgebung. 17–20. 26. Gewitterhaft, Regen, sonst schön und schwül.

Juli 3. 4. 9. 16. Beständiges Regenwetter. 17. 18. 20. 27. Herrliche Witterung.

August 13. 14. Heftige Gewitter. 16–31. Regenwetter. Stürmisch. Schnee über die Alpen.

September 1. Sturm und Regen, dann 3–20. unfreundlich, stürmisch, kalt, regnerisch. 23-Ende schöne Tage.

October 1–14. Herrliche Witterung. 16–20. Wind und heftiger Regen. Schlecht. 20–Ende prächtiges Herbstwetter.

November 1. 2. schön. 3. 4. Stürmisch, unfreundlich. 8. Unter beissendem Winde Schnee, den 9. unfreundlich.

Dezember 4. Heftiger Nordsturm. 7. 9–12. 17. 18. Gewaltige Stürme, meist mit Schneegestöber. 19. Warmer Tag. 21. und 23. Heftiger Weststurm mit Strömen von Regen. 24. 25. 28. 29. Warm regnerisch, am 29. starker Regen. 30. 31. Abermals starke Stürme.

Jahrgang 1834.

Januar 2–4. Stürmisch mit Schnee und Regen. 5. 6. 7. 9. 14. 16. 17. Schön, kalte Morgen. 18. 19. Starker Nord-

weststurm mit Regen; ebenso den 20. und 22. heftige Weststürme. 21. 24. 25. 26. 27. Schöne Witterung. 29. Fürchterlicher Nordsturm mit Schnee und Regen. 30. 31. Ziemlich kalt.

Februar 1–4. Kalt, trocken, dicke Nebel. 5. 6. Der Nebel hebt sich, warm. 7. Regen und Schnee. 11–18. u. 22–27. Schönes Wetter, aber meist kalt, Barometer sehr hoch. 21. u. 28. Stürme mit Regen.

März 1–4. Starke Bodennebel, sonst schön und warm. 4–24. Schönes Wetter, vom 12. an stets sehr kalter Wind, namentlich sind die Nächte überaus kalt. 24. 25. Heftiger Wind, über die Berge Schnee. 26–29. Schnee und sehr kalt. 30. 31. Sturm mit heftigem kaltem Regen und Schnee.

April 1. 2. 3. Schnee und am 3. Regen. 4. 5. 8. schön, aber kalt. 10. 13 15. Kalt und Schnee. 18. 20. 24. 26. Recht schön, aber kalte Morgen. 21. 30. Regen.

Mai 1–30. Stets herrlich Wetter, nicht selten schwül, am 6. und 10. leichte Gewitter mit Regen. 31. Seit einigen Tagen kalter Nord, heute Regen.

Juni 1–7. Herrliche Witterung, aber schwül. 8. 9. 11. Auf die Dürre endlich der ersehnte Regen. 15. 21. 22. 25. 26. 27. Grosse Hitze, Thermometer 27° R., den 23. heftiges Gewitter. 28. 29. Regen. 30. schön.

Juli 3. 4. 5. Schwül, gewitterhaft. 6. 8. 9. Regnerisch. 10. 13. 14. 18. 20. Schön, aber öfters Gewitter mit Regen. 22. Starker Regen. 24. 28. 30. Drückende Hitze und sehr trocken. 31. Regen.

August 1. 2. Gewitterhaft, Sturm und Regen. 4. 6. 7. 8. 10. 11. 14. 16. 23. Sehr schön, trocken; den 4. 10. 23. Gewitter. 25. Heftiger Sturm mit Regen. 27. Heiss, Gewitterregen. 28. Schön und kühl.

September 2. 5. 6. 8–23. Sehr schön, Hitze fortwährend steigend, den 8. ein starkes Gewitter. 24. Nachts Regen, am Tage kühl und düster. 26. 28. Schön, am 28. Gewitterregen.

October 16. 18, 19. Sehr stürmisch mit Regen und Schnee. 20. Schön, 21–25. Heftige Nordstürme, namentlich den 23. und 24. mit Schneegestöber. 27. 29. Schön, aber sehr kalt.

November 4–12. Warm und trocken. 14. 19. 21. Trocken, doch kalte unfreundliche Witterung. 22. 24. Warm, föhnig mit etwas Regen.

Dezember 1. 2. Warm, doch stürmisch mit etwas Regen. 3. Schön. 4. 5. 6. 8. Neblig, unfreundlich, doch nicht kalt. 10–16. Trockenes, kaltes Wetter. 17. 18. Es schneit heftig. Schnee 2′ hoch. 21–25. Grosse Kälte. 26. Warm regnerisch. 28. Trockenes schönes Wetter.

Jahrgang 1835:

Januar 1. 2. Regen. 3. 4. 5. 7. Es wird stets kälter. 8. 9. 11. Warm, föhnig. 18–21. Es schneit sehr stark. 25. 26. Schön, aber ziemlich kalt, dann bis Ende Monats dicker Nebel, trocken.

Februar 6–10. Sturm mit Schnee und Regen. 11–14. Sehr kalt. 16–28. Thauwetter, stets nass.

März 5–7. 10. Gewaltige Stürme mit Schnee. 11. 12. Hell, aber sehr kalt. 15–18. Warm, nass und regnerisch. 21–25. Trübe, neblig, ziemlich kalt, am 24. etwas Schnee. 26–30. Hell, aber sehr kalt.

April 4. Schön mit warmem Regen. 6–13. Sehr kalter Wind; den 15. etwas wärmer. 16–19. Es schneit stark und ist sehr kalt. 20. bis Ende kalt und unfreundlich.

Mai 1–4. Sehr kalte Nächte mit starken Reifen. 5. 6. 7. Endlich föhnig mit warmen Regen. 9. Sehr kalter Morgen. 10. 12. 14. Wieder hie und da Regen, schönes Wetter. 18. 19. Starke Gewitter aus Nordwest. 21. Föhnig. Heftiges Gewitter mit wolkenbruchähnlichem Regen und Hagel. 22. 23. 25. neblig, föhnig. 27. Den ganzen Tag Regen. 30. 31. Kalter Sturmwind.

Juni 1. Neblig u. sehr kalt. 2–10. u. 14–23. föhnig, schön und gewitterhaft, so namentlich den 5. und 10. sehr heftige, den 4., 14. und 23 unbedeutendere Gewitter. 24. 25. Nordwind mit Regen, kalt; Schnee über die Berge. 26–30. Kalt, windig und etwas Regen den 28. und 29.

Juli 2. bis Ende Monats, fortwährend das herrlichste Wetter, zuweilen mit äusserst drückender Hitze, 27° R., gewitter-

haft, so namentlich den 7. 10. 19. 20. 28. hin und wieder etwas Gewitterregen.

August 2–5. 8. Regnerisch, warm. 10. 13. 14. Sehr schön, empfindliche Hitze. Ringsum gewitterhaft. 15. 17. 19. 21. Gewitter, daneben schön. 22–26. Regenwetter. 27. 28. 29. Sehr kalt; am Morgen Reif

September 1–3. Sehr kalte Morgen. 4–8. Föhnig und warm. 9–14. Kalter Nordwest, welcher tief über die Berge Schnee bringt; in den Thälern kalter Regen. 16. 17 18. Trüb, zum Regnen geneigt. 19–30. mit Ausnahme des 27. stets schön und warm.

October 1. und 4. Sehr schön. Ebenso der 2. 3. 5. 7. 8. 9. 10. 12–15. Wind und beständig Regen. 16. 17. 19. 21. Schön, aber sehr kalt. Schnee bis zum Fuss des Stanzerhorns. 20. 22. Warmes Regenwetter. 24–31. Stets sehr schöne Witterung.

November 1. Sturm mit heftigem Regen. 2–5. Schön, aber kalt. 6–9. Warm, regnerisch. 10–15. Zuerst ein wenig Schnee, dann Kälte, die immer zunimmt. 18–21. 23. Wieder recht warm, schön. 22. 24. 25. 27. Neblig, rauh und kalt. 28. 30. Schön und warm.

Dezember 1–4. Schön und warm. 5–19. Kalt und rauh, trocken, vom 10. heftiger Biswind. (Nord.) 19. 20. 21. Es ist bedeutend wärmer. 23–29. Nordwind, trocken, beissende Kälte. 29. 30. 31. Stürmisch mit Schnee und Regen.

(Schluss folgt.) [C. Deschwanden.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. [Fortsetzung.]

132) Bernhard Lindauer von Bremgarten (1520—1581), von 1563 bis zu seinem Tode Pfarrer in Winterthur, hat sich durch eine kleine, aber interessante Notiz das Anrecht auf ein Plätzchen in der Geschichte der Astronomie erworben. In der handschriftlichen Chronik der Stadt Winterthur findet sich nämlich »aus denen annalibus oder chronikhwürdigen geschichten der

Stadt Winterthur durch Herrn Bernhard Lindauer, Pastor T. tod.« folgender Auszug: »A. 1572 den 7. Nov. ist am himel ein neuwer grosser heiterer stern gesehen worden zu Winterthur, gleich ob dem haubt Cassiopeæ.« Es ist nämlich diese Notiz darum von nicht unbedeutendem Interesse, weil Tycho de Brahe erst am 11. November auf diese Erscheinung aufmerksam wurde, und nach der gewöhnlichen Angabe Maurolycus sie zuerst bemerkt haben soll, und zwar am 8. November.

133) Herr Siegfried hat mich darauf aufmerksam gemacht, dass sich meine Angaben über den Tod von Fr. Cés. de La Harpe in II 198 und IV 329 theils widersprechen, theils falsch sind. Nach ihm war 1838 III 30 der wirkliche Todestag.

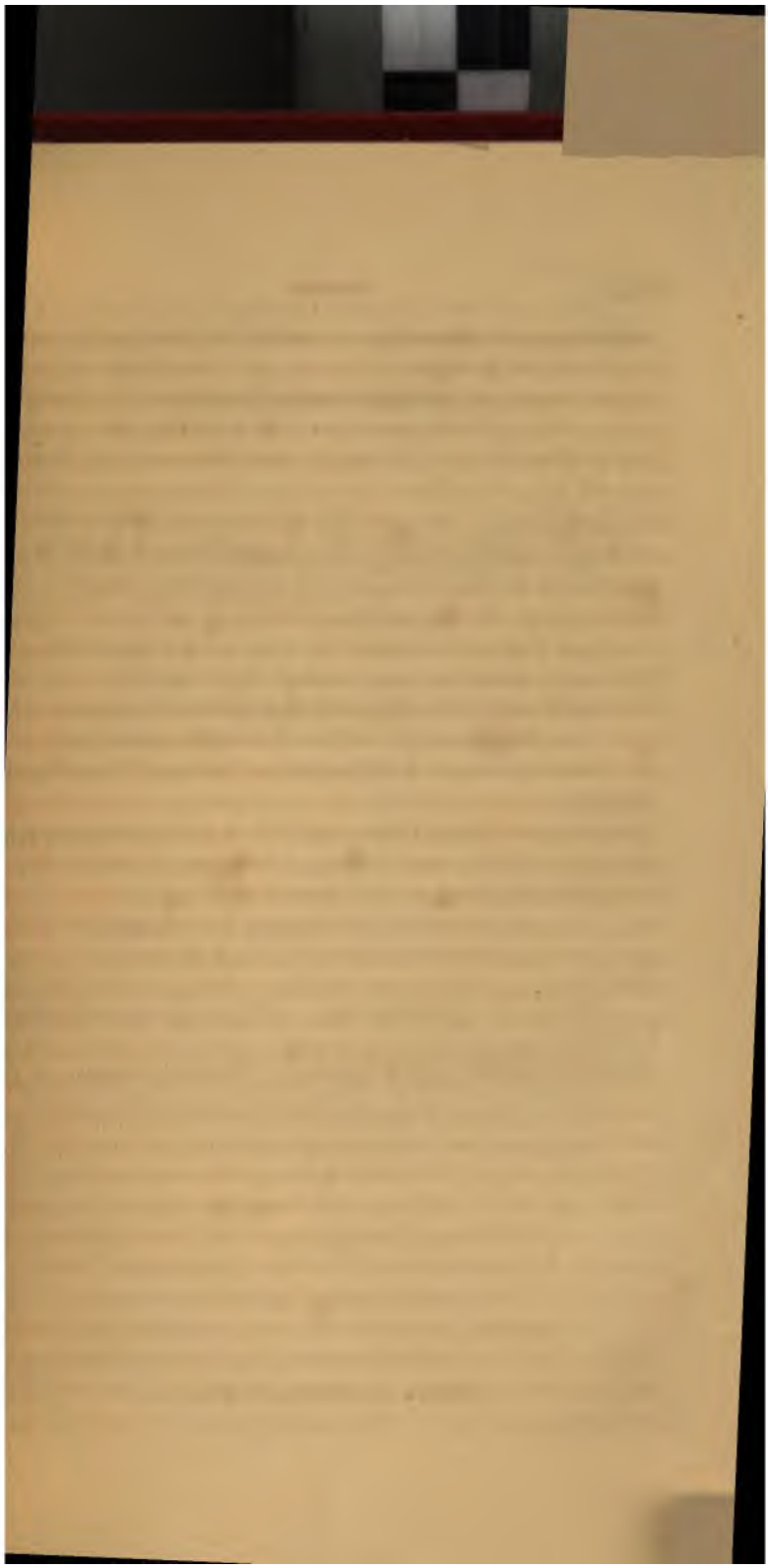
134) Das Juniheft der in Bern erscheinenden Revue »La Suisse« enthält einen lesenswerthen Nachruf an den III 239 erwähnten eminenten Geologen Armand Gressly (Laufen 1814 —Bern 1865).

135) Für den vielverdienten, bei 60 Jahren eine ausgedehnte Praxis auf ausgezeichnete Weise besorgenden Schaffhauser Arzt Dr. Joh. Christoph Schalch (1762 X 16 — 1846 II 13) mag im Allgemeinen auf den durch Hrn. Dr. Freuler in die Acten der Schweiz. naturforsch. Gesellschaft vom Jahr 1846 eingerückten Nekrolog verwiesen, und hier nur speziell erwähnt werden, dass Schalch von 1794 bis 1845 eine werthvolle Reihe meteorologischer Beobachtungen ausgeführt hat, welche durch die Güte des Hrn. Apotheker Laffon in Schaffhausen vor einiger Zeit Eigenthum der Schweizerischen Centralanstalt für Meteorologie geworden ist.

136) Von dem verdienten naturwissenschaftlichen Schriftsteller Jakob Meyer von Wiedikon bei Zürich, der 1865 I 30 als Rector der Bezirksschule in Zurzach verstorben ist, brachte der Schweizerbote vom 6. Februar 1865 folgenden Nekrolog: »Meyer war ein Sohn des Herrn Jul. Meyer, Staatsanwalts, und wurde geboren in Horgen den 23. März 1799 (statt nach Poggendorf und muthmasslich sogar nach directem Berichte Meyer's, Regenstorf 1799 III 22), wo er seine ersten Kinderjahre verlebte und wo der tägliche Anblick des lieblichen Zü-

richsee's und der hehren Alpen schon in seinem kindlichen Herzen die Vaterlandsliebe entzündete, die später in seinen geographischen schriftstellerischen Arbeiten und seinem Unterricht der Geographie und Geschichte der Schweiz so schön zu Tage trat. Eine Uebersiedlung der Aeltern nach Zürich machte es ihm möglich, schon vom zehnten Jahre an die vortrefflichen Schulanstalten dieser Stadt zu besuchen, ohne dass er desshalb der sorgfältigen und liebevollen Pflege des älterlichen Hauses entrückt wurde. Nach vollendeten Gymnasialstudien bezog der junge Mann die Universität in Jena, um sich daselbst der Theologie zu widmen; aber bald wandte er sich dem Studium der Philosophie zu, welches er dann auch in Erlangen fortsetzte. Hier erhielt er sein Doktordiplom für Philosophie und ging dann zu seiner weitern Ausbildung noch nach Paris. In seine Heimat zurückgekehrt, war er eine Zeit lang Hauslehrer (im Banquierhaus Tobler in Zürich), habilitirte sich aber bald an der Universität Basel als Privatdozent der Philosophie und gedachte sich ganz der akademischen Laufbahn zu widmen. Als er jedoch wiederholt als Professor an die Kantonsschule in Chur berufen wurde, folgte er diesem ehrenvollen Rufe im Jahr 1830. Mit regem Eifer und grosser Liebe widmete er sich hier nun seinem Berufe und selbst ein tüchtiger Turner, gereichte es ihm zum Vergnügen, an dieser Anstalt auch das Turnen mit regem Eifer zu pflegen. Hier in Chur lernte er dann auch Fräulein Anna Katharina von Sprecher kennen und verheirathete sich mit ihr den 4. März 1832. Bis in's Jahr 1848 wirkte er mit Liebe und Achtung in Chur, als seine politischen Ansichten ihn seine Stelle aufgeben hiessen. Im Jahr 1850 als Lehrer der deutschen Sprache, der Geschichte und Geographie an die hiesige Bezirksschule gewählt, widmete er derselben seine ganze Kraft. Im Sommer 1856 wählte ihn die hohe Erziehungsdirektion zum Mitglied des Bezirksschulrathes, zum Schulinspektor und Konferenzdirektor, welche Stellen er dann auch bis zu seinem Tode beibehielt, obgleich besonders das Schulinspektorat ihm bei seinen öfters wiederkehrenden Lungenleiden

anfing etwas beschwerlich zu werden. Aber seine grosse Freude am Volksschulwesen liess ihn diese Bürde nicht aufgeben. Die Musestunden widmete er vielfach schriftstellerischen Arbeiten, war auch eine Zeit lang Korrespondent der »Leipz. Illustr. Zeitg.« Als die Leibesübungen an den Bezirksschulen obligatorisch erklärt und letzten Sommer die Turnübungen auch an hiesiger Bezirksschule eingeführt wurden, da erwachte noch einmal die alte Lust und Freude an der Turnkunst in dem alten Turner und unentgeltlich erbot er sich, diesen Unterricht den hiesigen Schülern zu ertheilen; aber wenn auch die Liebe und der Eifer noch jung waren, die Kraft war gebrochen, müde und erschöpft kehrte er gewöhnlich von seinen Turnübungen heim. Den 11. Januar ging er noch, obschon bereits etwas leidend, zur Installation des neugewählten Lehrers nach Eien, fröhlich und voll Humor kehrte er wieder nach Hause zurück, aber schon den folgenden Tag fühlte er sich kränker; eine heftige Lungen- und Brustfellentzündung traten ein und machten schon den 30. Januar seinen Leiden ein Ende.« — Es mag diesem Nekrolog beigefügt werden, dass Meyer neben der Führung der zahlreichen Schulstunden noch Zeit zu wissenschaftlichen Arbeiten fand, so z. B. während seines Aufenthaltes in Chur mindestens von September 1841 bis in den März 1843 regelmässige meteorologische Beobachtungen anstellte, ganz besonders aber, wie uns seine Druckschriften beweisen, die Fortschritte der Naturwissenschaften zu verfolgen und in sich zu verarbeiten wusste. In der That zeugen seine »Astronomische und physikalische Geographie (2. Ausg. Zürich 1852 in 8)«, seine Spezialschrift; »Die Erde in ihrem Verhältnisse zum Sonnensystem und als planetarisches Individuum (Zürich 1847 in 8)«, seine »Physik der Schweiz (Leipzig 1854 in 8)«, seine »Geologischen Briefe aus und über die Schweiz (2 Ausg. Leipzig 1858 in 8)« etc., sowohl von grosser Belesenheit als von gründlicher Sachkenntniss, und sie dürfen noch jetzt den besseren populären Schriften über diese Materien beigezählt werden. [R. Wolf.]



Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind
herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchha
S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich
1—10 à 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hef
Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfest
Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem
niss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit ein
bildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl
— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plan
Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Z
Neun Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1864 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruc
haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des B
in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der
gend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Durch die Buchhandlung S. Höhr können auch be
werden:

Schweizerische meteorologische Beobachtungen, he
gegeben von der meteorologischen Centralanstalt
schweizerischen naturforschenden Gesellschaft unte
rection von Prof. Dr. Rudolf Wolf. Erster Jahrgang.

Druck von Zürcher & Furrer.

49

Vierteljahrsschrift

der

aturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

v 3 no 4

Zehnter Jahrgang. Viertes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1865.

Inhalt.

Seite

Mousson, kleine physicalische Mittheilungen . . . 303
Fick und Wislicenus, über die Entstehung der Muskelkraft 317
Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . . . 340

Deschwanden, eine Bemerkung zu Pohlke's »Hauptsatz der Axonometrie» 384
— Ueber die Witterung in den Jahren 1827—1840. Aus Stanser-Tagebüchern ausgezogen. (Schluss.) . . . 386
Horner, Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahr 1865 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften.. 399

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

Zehnter Jahrgang.

Zürich,

in Commission bei Sal. Höhr.

1865.

Inhalt.

Seite

Clausius, Hauptgleichungen der mechan. Wärmetheorie . 1
Deschwanden, über die centralen oder polaren Projektionen von vier beliebigen Punkten 97
Dove, über den Föhn 209
Fick und Wislicenus, über die Entstehung der Muskelkraft 317
Geiser, einige geometrische Betrachtungen . . . 219
Graberg, geometrische Mittheilungen 61
Heusser & Claraz, Beitrag z. Kenntniss d. Bras. Küstengeb. 60
Mousson, kleine physikalische Mittheilungen . . . 303
Piccard, über den Saharasand 67
Städeler, Beiträge zur Kenntniss der Anilinfarbstoffe . 193
Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken . 142 229 319

Deschwanden, Witterungs-Notizen aus Lorenz Bünti's Stanzer-Chronik 165
— über die Witterung in den Jahren 1827—1840. Aus Stanser-Tagebüchern ausgezogen 286 386
— eine Bemerkung zu Pohlke's »Hauptsatz der Axonometrie« 384
Horner, Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahr 1865 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften 393

IV

Seit

Tscheinen, über das Meteor vom 22. April 1865 . . . 1
Wolf, Auszüge aus verschiedenen handschriftlichen Chroniken
der Stadtbibliothek in Winterthur 84 17
— Notizen zur schweizerischen Kulturgeschichte . 190 21

Kleine physicalische Mittheilungen

von

Alb. Mousson.

I.

Ueber die Bewegung eines freien Theilchens auf einer drehenden Kugel.

Die schöne Theorie Dove's über die Windverltnisse der Erde stützt sich auf die Veränderungen, elche die durch den Gegensatz der heissen und kaln Zone erzeugten Luftwirbel durch die Drehung r Erde erleiden. Der in der Tiefe fliessende kalte rdstrom, nach Gegenden grösserer Rotationsgehwindigkeiten gelangend, dreht sich nach Westen a und tritt als Passat auf; der in der Höhe fliessende arme Südstrom dreht sich nach Osten und bildet n Gegenpassat, der in der gemässigten Zone herabeigend den europäischen Südwest darstellt. Der nze Wirbel, statt sich in einer verticalen Ebene zuschliessen, wie bei einer ruhenden Erde, legt h in Folge der Drehung schief, mit seinem obern eile nach Westen, mit seinem untern nach Osten.

Um über das Mass der Richtungsänderung, je ch dem Ursprung und der Stärke der Bewegung, ne etwelche Vorstellung zu erhalten, reduzire man e Aufgabe auf den einfachsten Fall. Ein frei begliches Theilchen, der einzigen Bedingung unter-

worfen, stets auf der Oberfläche einer Kugel zu bleiben, gehe von einem bestimmten Punkte A_0 aus, dessen Lage durch die geographische Länge φ_0 und Breite ψ_0 bestimmt sei, und zwar mit einer Anfangsgeschwindigkeit w_0, die mit dem Meridiane den Winkel β_0 bilde. β_0 werde im Sinne der Erddrehung und nach Nord + genommen. Man fragt, wie sich Ort, Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit, abgesehen von allen Hindernissen, durch die Drehung der Kugel verändern?

Nach t Secunden gelange das Theilchen nach A, für welchen Punkt die Werthe φ, ψ, w, β gelten. $R = 6366198$ Met. bezeichne den Radius der Erdkugel, die sich in 24 Stunden oder 684000 Secunden (Sternzeit) dreht. Die Geschwindigkeit am Aequator wird sein

$$V = \frac{2\pi R}{T} = 462{,}963 \text{ Met.} \qquad (1)$$

Da in einer Breite ψ der Radius des Kreises $R \cos \psi$ ist, so werden die Rotationsgeschwindigkeiten in A_0 und A sein $V \cos \psi_0$ und $V \cos \psi$.

Man zerlege die Bewegungen w_0 und w in Theilbewegungen längs dem Meridian

$$v_0 = w_0 \cos \beta_0, \qquad v = w \cos \beta$$

und in solche längs dem Parallelkreise

$$u_0 = w_0 \sin \beta_0, \qquad u = w \sin \beta.$$

Alle diese Grössen betrachte man als relative Bewegungen, als diejenigen nämlich, die auf der drehenden Erde wirklich beobachtet werden.

Da v von der Drehung nicht affizirt wird, so bleibt v constant

$$v = v_0 \qquad (2)$$

die Bewegung auf dem Meridiane wird nothwendig eine gleichförmige werden. Misst man alle Win-

kel einfach in ganzen Graden und nennt $\alpha = \frac{2\pi}{360} =$ 0,017453 die Länge eines derselben auf dem Kreise, dessen Radius Eins ist, so erhält man für diese Bewegung

$$v_0\, dt = \alpha R\, d\psi.$$

Also, wenn t die Zeit bezeichnet, die von A_0 bis A erforderlich ist

$$v_0 t = \alpha R(\psi - \psi_0). \qquad (3)$$

Sind auf den Parallelkreisen u_0 und u die relativen Bewegungen (positiv genommen im Sinne der Drehung), so stellen $u_0 + V \cos \psi_0$ und $u + V \cos \psi$ die absoluten Bewegungen dar. Auch diese bleiben unverändert, sobald keine Hindernisse vorhanden sind. Daher hat man

$$u_0 + V \cos \psi_0 = u + V \cos \psi$$

oder also

$$u = u_0 + V(\cos \psi_0 - \cos \psi). \qquad (4)$$

Die Abhängigkeit von φ und ψ lässt sich folgendermassen finden. Auf dem Parallelkreise wird während des Zeitelementes dt ein Wegelement $\alpha R \cos \psi d\varphi$ durchlaufen. Man hat also

$$u\, dt = \alpha R \cos \psi\, d\varphi.$$

Führt man hier ein, erstens den Werth u aus (4) und zweitens denjenigen von dt aus (3), nämlich

$$dt = \frac{\alpha R}{v_0}\, d\psi,$$

so erhält man nach Division mit $\alpha R \cos \psi$ die Differenzialgleichung zwischen den beiden Variabeln φ, ψ.

$$d\varphi = \frac{u_0 + V \cos \psi_0}{v_0} \cdot \frac{d\psi}{\cos \psi} - \frac{V}{v_0}\, d\psi. \qquad (5)$$

Integrirt von φ_0, ψ_0 bis φ, ψ gibt sie, da

$$\int_{\psi_0}^{\psi} \frac{d\psi}{\cos \psi} = m \lg \frac{tg\,(45 + \frac{1}{2}\psi)}{tg\,(45 + \frac{1}{2}\psi_0)},$$

wenn $m = 2{,}302{,}585$ den Modulus der gemeinen Logarithmen bezeichnet, B der Abkürzung wegen für den oben angegebenen Ausdruck gesetzt, endlich zur Zurückführung auf Winkel mit α dividirt wird:

$$\varphi - \varphi_0 = \frac{u_0 + V \cos \psi_0}{v_0} \cdot \frac{B}{\alpha} - \frac{V}{v_0} (\psi - \psi_0) \qquad (6)$$

Diess ist die Curvengleichung der Bahn, welche die zwischen φ und ψ bestehende Abhängigkeit ausdrückt.

Die Gleichungen (2), (3) und (6) enthalten die vollständige Lösung der Aufgabe und liefern aus φ_0, ψ_0, w_0, β_0, den Anfangswerthen, für jedes ψ die zugehörenden Werthe von w, β und φ oder $\varphi - \varphi_0$.

Zur Anwendung auf einen concreten Fall kehre man die Frage um. Der Zielpunkt sei gegeben, z. B. die Schweiz, für welche $\psi = 45°$. Der dort eintreffende Wind sei der Föhn, der sich oft mit grosser Heftigkeit in beinahe von Süd nach Nord gehender Richtung einstellt. Nehmen wir also $w = 30^m$, die Geschwindigkeit eines sehr heftigen Windes, und $\beta = 20°$ als die mögliche Abweichung vom Meridian, die noch als Südwind beurtheilt wird. Man fragt, wo auf verschiedenen Breitenkreisen $\psi_0 = 0, 10, 20, 30, 40°$ der Ursprung verlegt, welche Stärke w_0 und Richtung β_0 vorausgesetzt werden müssen, um jenen Föhn zu erzeugen? Hier sind ψ, w, β und ψ_0 die gegebenen Grössen, β_0, w_0, $\varphi - \varphi_0$ die gesuchten.

Schreibt man (2) und (4) in der Weise

$$w_0 \cos \beta_0 = w \cos \beta, \text{ und } w_0 \sin \beta_0 = w \sin \beta - V (\cos \psi_0 - \cos \psi),$$

so folgt daraus unmittelbar

$$tg\, \beta_0 = tg\, \beta - \frac{V}{w} \frac{\cos \psi_0 - \cos \psi}{\cos \beta} \qquad (7)$$

β_0 bestimmt, erhält man

$$w_0 = w \frac{\cos \beta}{\cos \beta_0} \tag{8}$$

Endlich aus (6) den Längenunterschied

$$\varphi - \varphi_0 = \left(tg\ \beta + \frac{V \cos \psi}{w \cos \beta} \right) \frac{B}{\alpha} - \frac{V}{w} \frac{\psi - \psi_0}{\cos \beta} \tag{9}$$

In diese Gleichungen wäre im vorliegenden Falle einzuführen

$$\psi = 45°,\ w = 30^m,\ \beta = 20^c,\ \psi_0 = 0,\ 10,\ 20,\ 30,\ 40.$$

Die Rechnung für diese verschiedenen Werthe von ψ_0 liefert die folgenden Werthe von $\varphi - \varphi_0$, β_0 und ψ_0.

ψ_0	$\varphi - \varphi_0$	β_0	w_0
0	— 131°,205	— 77° 19′	128^m,395
10	— 96 ,359	— 76 35	121 ,495
20	— 50 ,305	— 73 51	101 ,350
30	— 18 ,475	— 65 59	69 ,261
40	— 0 ,821	— 31 71	51 ,550.

Um unter den Verhältnissen zu erscheinen, wie der Föhn in der Schweiz, kann der Ursprung des Windes auf keine Weise nach Westen, sondern er muss, wie das negative Zeichen von $\varphi - \varphi_0$ andeutet, nach Osten gesucht werden, wo zugleich, gemäss dem negativen Zeichen von β_0, die Anfangsrichtung nach Westen und Norden gerichtet sein muss. Das Theilchen in allen diesen Fällen beschreibt eine parabelähnliche Curve, die ihren Scheitel nach West, ihre Oeffnung nach Ost gekehrt hat.

Als zweiten Fall denke man sich den Ursprung in der Gegend der Antillen. Dort gehe ein Wind aus mit der Geschwindigkeit $w_0 = 30^m$ und mit einer rein nördlichen Richtung ($\beta_0 = 0$), man fragt, wenn der Ausgangspunkt in den verschiedenen Breiten $\psi = 0,\ 10,\ 20,\ 30,\ 40$ angenommen wird, in welcher

Länge $\varphi - \varphi_0$, mit welcher Stärke w und in welcher Richtung β, wird dieser Wind den Breitenkreis $\psi = 45°$ erreichen?

Die Ausdrücke (7), (8) und (9) wandeln sich durch die Annahme $\beta_0 = 0$ um in

$$tg\ \beta = \frac{V}{w_0}\ (cos\ \psi_0 - cos\ \psi), \qquad (10)$$

ferner

$$w = \frac{w_0}{cos\ \beta}, \qquad (11)$$

endlich

$$\varphi - \varphi_0 = \frac{V\ cos\ \psi_0}{w_0}\ \frac{B}{\alpha} - \frac{V}{w_0}\ (\psi - \psi_0). \qquad (12)$$

In diese Gleichungen sind die Werthe zu setzen

$$\psi = 45°,\ w_0 = 30^m,\ \psi_0 = 0,\ 10,\ 20,\ 30,\ 40.$$

Die Rechnung gibt

ψ_0	$\varphi - \varphi_0$	β	w
0	84°,874	77° 31′	138m,789
10	74 ,599	76 52	132 ,032
20	50 ,408	74 26	111 ,790
30	22 ,792	67 48	79 ,398
40	3 ,080	42 17	40 ,550.

Die Winde, die von irgend einem tropischen Punkte des Antillenmeridianes ausgehen, und an ihrem Ursprunge nördlich fliessen, erreichen den Breitenkreis von 45° unter Winkeln, die zwischen West und Südwest liegen. Je südlicher der Ursprung, desto entfernter der Durchschnittspunkt mit dem Breitenkreise von 45° und desto schiefer die Richtung. In gleichem Sinne wirkt eine vom Meridian mehr und mehr nach Osten gerichtete Anfangsbewegung. Es ist daher ganz unmöglich, dass ein Antillenwind mit den Bewegungsverhältnissen des Föhnes nach der Schweiz gelangen könne.

Allerdings wird man einwenden, dass die Annahme mit Anfangsgeschwindigkeit begabter ungehinderter Theilchen der Bewegung der strömenden Luftmasse nicht ganz entspricht, dennoch scheint mit Rücksicht auf den obern Strom, von dem hier allein die Rede war und auf den die Ungleichheit des Erdreliefs weniger störend einwirken, die Analogie weniger gewagt. Es stellt sich sogar, mit Rücksicht auf die einwirkenden Bewegungsursachen, der hier betrachtete Fall gewissermassen als eine mittlere Norm dar, um welche die wirkliche Erscheinung nicht allzu bedeutend schwanken kann. Jedenfalls scheint der hier befolgte Weg geeignet, manche sehr vage Vorstellungen über den Einfluss der Erddrehung in ihre richtigen Schranken zu weisen und davor zu warnen, die Winderscheinungen einzelner ungewöhnlicher Epochen allzu streng aus einer einzigen Regel ableiten zu wollen. Obgleich im Allgemeinen bestimmte Hauptströmungen gesetzmässig die Herrschaft führen, so liegt es doch wohl im Gebiete der Wahrscheinlichkeit, dass in einer umfassenden Luftmasse, wie die Atmosphäre, die über verschiedenen Meeren und Continenten sich ausbreitet, zeitweise Störungen des regelmässigen Ganges eintreten, in denen vorübergehend ganz andere Windströmungen zum Durchbruche kommen. Als eine solche Störung hat man vermuthlich den wahren Föhn zu betrachten. Doch darf man diese heftigen Luftströmungen, die durch eine fast süd-nördliche Richtung, eine ungemeine Heftigkeit, hohe Hitze, eine ganz ungewöhnliche Trockenheit, endlich durch eine eigenthümliche Trübung der Luft sich auszeichnen, nicht mit den warmen Regenwinden verwechseln, die stets von SW und

WSW einfallen und offenbar nichts als der vom Ozean kommende niedersteigende Passat sind.

II.

Ueber das Sieden einer rotirenden Flüssigkeit.

Zufällig beobachtete ich einen besondern Fall des Siedens einer Flüssigkeit, der mir seiner Einfachheit ungeachtet noch nicht beschrieben scheint. Zu andern Zwecken erhielt man mehrere Stunden destillirtes Wasser im Sieden. Es befand sich in einer grossen bauchigen Kochflasche mit flachem Boden, die auf eine Höhe von 14^{cm} etwa 3 Liter fasste und von unten durch eine Gasflamme erwärmt wurde, während der Dampf durch eine aufgesteckte Glasröhre entwich. Zur Erleichterung der Dampfentwicklung hatte man auf den Boden Kupferfeile gestreut, die sehr ungleich vertheilt war. Das Sieden war sehr schwach geworden und entwickelte nur da und dort eine kleine Blase, die sich bis zur Oberfläche gleich erhielt, als Zeichen, dass durch die lange Erhitzung die Flüssigkeit eine sehr gleichartige Temperatur gewonnen habe.

Um bei diesem Zustande die Feile besser nach der Mitte zu häufen, wo die Flamme besonders wirkte, wurde die Flasche rotatorisch erschüttert. Dadurch bildete sich zufällig eine heftig wirbelnde Säule, die nicht mehr als 8 bis 10^{mm} Durchmesser hatte. Das untere Ende berührte den Boden und umgab sich mit einer kleinen Wolke feiner aufgewirbelter Metalltheilchen. Der Stamm, bis zur Oberfläche sich erhebend, bildete eine bald gerade, bald geneigte Linie.

Was aber diese Wirbelsäule besonders auszeichnete, war eine Reihe kleiner gedrängter Dampfblasen, die der Axe folgten und die oft so gedrängt waren, dass sie eine zusammenhängende Dampfröhre von etwa 1^{mm} Durchmesser bildeten. Die Erscheinung wurde dadurch besonders auffallend, dass jede Dampfentwicklung an andern Stellen aufgehört hatte. Offenbar stand die ganze Flüssigkeitsmasse um ein Minimum unter dem dem Druck entsprechenden Siedepunkt.

Die wirbelnde Säule mit Dampfröhre war keineswegs stationär, sondern wanderte langsam weiter, stets neue Wassertheile und neuen Metallstaub ergreifend. Sie änderte ihre Stelle, theils in Folge einer allgemeinen Bewegung der ganzen Flüssigkeit, theils beim Neigen der Flasche nach der einen oder andern Seite. Die Gestalt der Säule änderte vielfach, indem sie bald gerade emporstieg, bald sich neigte, bald endlich wellenförmige Krümmungen annahm. Sie erinnerte dann unwillkürlich an das Ansehen einer Wasserhose. In letzterer sind es die condensirten Wasserdünste, welche die Säule sichtbar machen, hier sind es die kleinen Dampfbläschen, die das Continium der Flüssigkeit unterbrechen, allein die Bewegungsbedingungen scheinen ziemlich die nämlichen. Auffallend war es, die gleiche Wirbelsäule in Mitte einer beinahe ruhenden Wassermasse, mehrere ja bis 5 Minuten andauern und sich bisweilen wie durch einen neuen Anstoss beleben zu sehen.

Da der Wirbel mit Dampfblasen seine Stelle verändert, kann die Entstehung der letztern weder von bestimmten Ungleichheiten des Bodens noch von besonders günstig wirkenden Feilentheilchen herrühren, zwei Umstände, deren Einfluss auf die Entwicklung

der Gase und Dämpfe bekannt genug ist; sie muss vielmehr mit der Rotationsbewegung selbst irgendwie in Verbindung stehen. Diess führt sofort auf die allein annehmbare Erklärung. Die auf die Axe des Wirbels beschränkte Entwicklung der Dämpfe ist eine Folge des verminderten Druckes, den die Fliehkraft des Wirbels daselbst hervorbringt. Während an andern Stellen die Temperatur nicht mehr ganz genügte, um den Druck der Atmosphäre und der Wassersäule zu überwinden, war diess der Fall an der Stelle, wo die Säule den Boden berührte, und hinwieder scheint die wiederholte Unterbrechung des Wassercontaktes an jener Stelle die Erhitzung derselben und damit die Entwicklung neuer Bläschen begünstigt zu haben. Ich bin zu glauben geneigt, dass die Erzeugung der Blasen selbst, unter dem Einfluss der drehenden Bewegung vor sich gehend, mitwirkte, die Bewegung zu erhalten und besonders die Wirkung der Reibung zu schwächen. Auch die Gegenwart der Blasen in der Axe bewirkt eine Verminderung des Druckes und erleichtert die Entstehung neuer. Ausserdem muss begreiflicherweise bei Erklärung der auffallenden Dauer der Wirbel auf die ganz ungewöhnliche Beweglichkeit Rücksicht genommen werden, welche die Flüssigkeiten zunächst bei ihrem Siedepunkte zeigen.

Die Möglichkeit und Richtigkeit obiger Erklärung habe ich auf verschiedenem Wege zu prüfen gesucht. Man kann vorerst die Rechnung zu Rathe ziehen, um eine Vorstellung über die mögliche Druckverminderung in einem solchen Falle zu erhalten. Man nenne r die Axenentfernung eines cylindrischen Flächenelementes ω; das entsprechende Massenelement

wird $\frac{s}{g}\,\omega\delta r$ sein, wenn s das spec. Gewicht bezeichnet. Bezeichnet ferner u die Winkelgeschwindigkeit des Wirbels, ru die wirkliche Geschwindigkeit im Punkte r, ru^2 die entsprechende Fliehkraft, so wird das Massenelement nach Aussen durch eine Kraft

$$\frac{s}{g}\,\omega \cdot u^2 r\,\delta r$$

getrieben. Diese Kraft bewirkt die Druckzunahme $\omega\delta p$, welche der Zunahme δr des Radius zugehört. Man erhält also, unter Weglassung des gemeinsamen Faktors ω,

$$\delta p = \frac{s}{g}\,u^2 r\,\delta r. \qquad (1)$$

Zur Vereinfachung der Sache nehme man an, die Winkelgeschwindigkeit u seie für alle Theile des Wirbels die gleiche. Diese Voraussetzung ist in unserm Fall nicht richtig, da die Angulargeschwindigkeit nach der Axe, wo nichts sie hindert, am grössten ist, während sie nach der Peripherie von der umgehenden ruhenden Flüssigkeit vermindert wird. Sie gilt aber für eine mittlere Geschwindigkeit oder für eine Flüssigkeit, die mit der Flasche gedreht wird.

Integrirt man (1) von $r = o$ bis $r = R$, Grenze der Wirbelsäule, so erhält man als Druckerniedrigung, in der Axe verglichen mit dem Drucke der umgebenden Flüssigkeit,

$$\Delta p = \frac{s}{2g} \cdot u^2\,R^2. \qquad (2)$$

Sie ist dem Quadrate der Angulargeschwindigkeit und des Radius R des Wirbels, oder der absoluten Geschwindigkeit der äussern Cylinderfläche desselben proportional.

n bezeichne die Anzahl Drehungen in einer Secunde, so ist $u = 2\pi n$, also

$$\Delta p = \frac{2\pi^2 s}{g} \cdot n^2 R^2. \qquad (3)$$

Man wähle zu Einheiten das Centimeter und das Gramm und setze $s = 1$, $g = 980{,}6^{cm}$, ferner $R = 0{,}8^{cm}$, so erhält man

$n =$	1	10	20	30	40	50	100	
$\Delta p =$	0,013	1,288	5,153	11,595	20,613	32,208	128,830	Grm.

Diese Drücke in Grammen auf 1 Quadratcentimeter entsprechen Quecksilbersäulen, deren Höhe Δh folgende ist

$\Delta h =$	0,009	0,956	3,825	8,605	15,298	23,904	95,616	Mm.

Das spec. Gewicht des Quecksilbers zu 13,596 angenommen.

Da nach Régnault beim Siedepunkte 1° Siedepunktänderung einer Druckverminderung von 26,79^{mm} entspricht oder 1^{mm} Druckänderung einer Siedepunktsänderung von 0°,03733, so veranlassen obige Druckänderungen die folgenden Erniedrigungen Δt des Siedepunktes:

$\Delta t =$	0°,0003	0°,036	0°,143	0°,321	0°,571	0°,892	3°,569	Cels.

Es folgt daraus, dass es zu einer merklichen Erniedrigung des Siedepunktes einer grossen Rotationsgeschwindigkeit bedarf und es erklärt, wie die Entstehung der Dampfblasen in der einzigen Axe des Wirbels eine grosse Gleichheit der Temperatur in der ganzen übrigen Flüssigkeit voraussetzt.

Der eben berechnete Fall ist, wie gesagt, derjenige des drehenden Bechers der Centrifugalmaschine, wo die paraboloidische Aushöhlung der Mitte der Druckverminderung entspricht. Diesen Fall zu verwirklichen befestigte ich den Hals einer Kochflasche

von 10^{cm} Durchmesser von unten an die Drehungsaxe. Mittelst einer Lampe erhitzte man die freischwebende Flasche von unten her bis zur Siedehitze, während die Dämpfe durch eine den Pfropf durchdringende winkelförmig gebogene Röhre seitwärts entweichen konnten. Die Entwicklung der Dampfblasen, durch die Gegenwart von Kupferfeile erleichtert, erfolgte auf einem grossen Theile des Bodens. Setzte man nun die Flasche allmälig in eine drehende Bewegung, bis zu 10 oder 12 Drehungen per Secunde, so sah man die Blasen des ganzen mittlern Theiles des Bodens, gleich nach der Bildung gegen die Axiallinie zusammenströmen und auf Schraubenlinien, wie die Fasern eines Seiles, zur Oberfläche emporsteigen. Diese Erscheinung hat offenbar einen andern Ursprung als die früher beschriebene; die Blasen sind schon gebildet, wenn die Wirkung der Fliehkraft sie ergreift und sie als den im Vergleich zum Wasser leichtern Körper gegen die Axe, dieses hingegen gegen die Peripherie hin drängt. Es ist lediglich die bekannte Anordnung verschieden beweglicher Körper nach den Gesetzen der Dichtigkeit.

Unter wiederholten Versuchen gelingt es bisweilen einmal, auch den ursprünglichen Vorgang zu beobachten. Man löscht die Lampe unter dem rotirenden Gefässe; die Blasenentwicklung hört ringsherum auf, oft aber sieht man sie in der Axe des Wirbels noch einige Momente als eine aufsteigende Blasenreihe fortdauern. Doch war die Erscheinung nie rein und scharf, was seinen Grund in dem Umfang des Wirbels und in der Ausdehnung des mittlern in seinem Druck verminderten Raumes hat. In der That verräth die oberflächliche schaalenartige Vertie-

fung die Grösse und die nur allmälige Druckvariation dieses Raumes, während die Gestalt desselben bei freien Wirbeln von geringerem Durchmesser das Ansehen eines tiefen Trichters annimmt.

Damit nicht die ganze Flüssigkeit an der Drehung Theil nehme, wurde der Versuch abgeändert. Eine grosse Kochflasche, fest von einem Stative gehalten, wurde von unten erhitzt; durch den Hals der Flasche dagegen tauchte ein an der Centrifugalmaschine von unten befestigter rotirender Apparat ein, der eine Säule von 24^{cm} Durchmesser in Bewegung setzte. Es bestand dieser Apparat aus einer 6^{mm} weiten Messingröhre, die nicht eintauchte, an der aber ein Kreuz aus 4 langen in die Flüssigkeit herabsteigenden Flügeln von Blech angelöthet war. Sie reichten bis nahe zum Boden und liessen zwischen sich ein 6^{mm} weiten Zwischenraum mit freiem Wasser. Hatte man die Flüssigkeit lange genug erwärmt, um ihr durch ihre ganze Masse eine dem Siedepunkt sehr nahe Temperatur zu geben und setzte dann den kleinen Flügelapparat in Rotation, so beobachtete man wiederholt in der mittlern Wassersäule, erstens von oben eine tiefe Trichtersenkung, die in einige Blasen von oben eingedrungener Luft fortsetzte, zweitens eine Reihe vom Boden aufsteigender Blasen, die sich unter dem Einfluss der Rotation entwickelten, da der ganze übrige Boden des Gefässes oft gleichzeitig davon frei war. Meist verschwanden die sich erhebenden Dampfblasen in der Nähe der Spitze des obern Trichters, was vermuthlich einer localen Erkältung der Flüssigkeit durch die eintretende äussere Luft beizumessen ist. Die aufsteigende Blasenreihe scheint mir genauer das Phänomen der freien Wirbelsäule

wiederzugeben, obgleich noch hier die wesentliche Verschiedenheit besteht, dass die Wassersäule der Axe nicht in ihr selbst die grösste Rotationsgeschwindigkeit besitzt, sondern erst in der Entfernung der Flügel, von wo sie mittelbar der Säule mitgetheilt wird. Erst bei Verlangsamung der Flügelbewegung gestaltet sich die mittlere Wassersäule zu einem wahren Wirbel, der aber zu kurze Zeit dauert, um die Erscheinung in ihrer Vollkommenheit längere Zeit zu unterhalten.

Ich glaube aus diesen wenigen Versuchen schliessen zu dürfen, dass die Rotation einer siedenden Flüssigkeit zwei verschiedene Erscheinungen veranlassen kann, die meist sich mischen, bisweilen indess getrennt auftreten. Die erste, häufigere, ist eine einfach durch die Fliehkraft bewirkte Concentration der entstandenen Dampfblasen nach der Axe der Rotation, die andere, zweite, dagegen eine besondere Dampfentwicklung, herrührend von einer localen Druckverminderung und Siedepunktserniedrigung in der Axe des Wirbels.

Ueber die Entstehung der Muskelkraft

von

A. Fick und J. Wislicenus.

Dass die Arbeit des Muskels nur durch chemische Processe ermöglicht wird, ist wohl heutzutage ein allgemein anerkannter Satz. Ebensowenig dürfte man auf Widerspruch stossen, wenn man noch näher behauptet, dass es Oxydationsprocesse sind, durch die

der Muskel zur Arbeitsleistung befähigt wird. Aber darüber sind nicht Alle einig welche Stoffe es sind, deren Verbrennung den Vorrath von lebendigen Kräften liefert, der zum Theil in mechanische Arbeit verwandelt werden kann. Die meisten Physiologen und Chemiker scheinen der Meinung zu sein, dass ausschliesslich die Verbrennung von eiweissartigen Körpern Muskelkraft erzeugen könne. Noch neuerdings hat Playfair*) eine besondere Abhandlung veröffentlicht, um diese Annahme zu beweisen. Auch J. Ranke**) scheint seine schönen Untersuchungen über den Chemismus der Muskelaktion wesentlich im Sinne dieser Hypothese zu deuten. In vielen Lehrbüchern der Physiologie findet man die fragliche Annahme als etwas Selbstverständliches zu Grunde gelegt. Dass diese Annahme so viele Anhänger zählt, dürfte vor Allem darin seinen Grund haben, dass die meisten mehr oder weniger bewusst die Ueberlegung machen: Die Leistung des Muskels ist an die Zersetzung seiner Substanz geknüpft, diese ist aber zum überwiegend grössten Theile eiweissartiger Natur, also ist die Zersetzung resp. Verbrennung eiweissartiger Körper die wesentliche Bedingung der mechanischen Arbeit des Muskels. Das unberechtigte dieser Schlussweise wird sofort einleuchtend, wenn wir sie z. B. auf eine Lokomotive anwenden: „Diese Maschine besteht wesentlich aus Eisen, Stahl, Messing etc., sie enthält nur sehr wenig Kohle, also muss ihre Leitung geknüpft sein an die Verbrennung von Eisen

*) On the food of man, in relation to his useful work. Vorlesung in der royal Society in Edinburg. 3. April 1865.

**) Tetanus, eine physiologische Studie. Leipzig 1865.

und Stahl nicht an die Verbrennung von Kohle.“ Selbstverständlich ist es eben keineswegs, dass gerade nur die Verbrennung von eiweissartigen Verbindungen im Muskel die Kraft erzeugt. Es ist recht wohl möglich, dass die stickstofffreien Verbindungen im Muskel die Rolle des Brennmateriales spielen, obgleich von solchen Verbindungen in jedem Augenblicke nur wenig im Muskel zu finden ist. Es ist eben denkbar, dass diese Stoffe in raschem Strome gleichsam den Muskel passiren. Jedes Theilchen dieser Stoffe, das in den Muskel hineinkommt, wird rasch verbrannt und wieder daraus entfernt. Prüfen wir die Sache näher, so hat schon von den allgemeinsten Gesichtspunkten aus gerade die Annahme viel Ansprechendes, dass stickstofffreie Verbindungen das Brennmaterial für den Muskel bilden. Als Heizmaterial hat schon Liebigs genialer Blick vor längeren Jahren die stickstofffreien organischen Verbindungen der Nahrungsmittel, namentlich die Kohlehydrate und Fette bezeichnet. Freilich hat damals Liebig schwerlich an krafterzeugendes Heizmaterial gedacht, wie denn überall damals unsere Frage den Physiologen und Chemikern noch fern lag. Für den heutigen Standpunkt der Wissenschaft aber liegt es nahe, wenn einmal eine gewisse Gruppe von Nahrungsstoffen als Heizmaterial bezeichnet wird, von der Verbrennung dieser Stoffe nicht bloss die Wärme, sondern auch die mechanischen Leistungen des Organismus herzuleiten, da eben für den heutigen Standpunkt der Wissenschaft Wärme und mechanische Arbeit nur zweierlei Erscheinungsformen desselben Wesens sind. In der That, es wäre höchst auffallend, wenn im thierischen Haushalte eine ganze besondere Gruppe von Nahrungsstoffen bloss

dazu verwendet werden sollte, freie Wärme zu erzeugen, um die Körper-Temperatur über der Temperatur der Umgebung zu erhalten. Allerdings ist die Temperatur für die Säugethiere und Vögel eine unerlässliche Existenzbedingung, allein nach den Principien der mechanischen Wärmetheorie liegt es nahe, daran zu denken, dass die Wärme ein unvermeidliches Nebenprodukt bei der Erzeugung von Muskelarbeit ist, und dass also zur Heizung des Organismus nicht noch besondere Processe stattfinden, dass dieselbe vielmehr mit der Erzeugung von mechanischer Kraft Hand in Hand geht. Wären die stickstofffreien Verbindungen ausschliesslich Heizmaterial im engern Sinne, dagegen die eiweissartigen Körper das kraftgebende Brennmaterial, dann hätte die Natur im Thierkörper so unökonomisch verfahren, wie ein Fabrikant, welcher neben eine Dampfmaschine auch noch einen Ofen stellte, obwohl von der Dampfmaschine selbst schon eine bedeutende Wärmemenge geliefert wird. Wenn nun auch gegenwärtig im Lichte der Darwins'chen Anschauungsweise teleologische Betrachtungen in gewissem Sinne wieder zu Ehren kommen könnten, so sind wir doch keineswegs der Meinung, dass man mit einer Betrachtung, wie die vorstehende ist, einen physiologisch-chemischen Satz beweisen könnte. Immerhin aber können solche Betrachtungen das Vertrauen in entgegenstehende Behauptungen, die ebensowenig bewiesen sind, erschüttern.

Die Lehre, dass ausschliesslich die Verbrennung eiweissartiger Verbindungen die Muskelkraft liefert, wird aber noch viel mehr erschüttert durch die schönen Untersuchungen von Edward Smith, welcher aufs Ueberzeugendste dargethan hat, dass die Kohlen-

säureausscheidung des menschlichen Körpers auf das 10fache gesteigert werden kann durch Muskelanstrengung, während dabei die Ausscheidung von Harnstoff ziemlich gleiches Schrittes weiter geht. Die letztere Thatsache ist auch von anderen Forschern, namentlich von Bischof und Voit öfters (zum Theil schon vor E. Smith) beobachtet worden. Die von Smith beigebrachten Zahlen sind aber noch immer kein ganz direkter Gegenbeweis gegen die fragliche Lehre. Wer sie eben mit aller Gewalt fest halten will, hat Smith gegenüber immer noch die Ausflucht, zu sagen: Die Muskelaktion regt vielleicht nothwendig sehr die Verbrennungsprozesse stickstofffreier Verbindungen an, aber diese Verbrennungen haben dennoch nichts mit der Erzeugung der Muskelkraft zu schaffen. Andererseits könnte Smith allenfalls der Einwand gemacht werden, dass vielleicht bei heftiger Muskelanstrengung dennoch der Umsatz stickstoffhaltiger Verbindungen erhöht ist, dass aber die Harnstoffausfuhr nicht erhöht erscheint, weil die Trümmer dieser Verbindungen in andern Formen den Körper verlassen.

Es gibt nun einen Weg, auf welchem die Frage: „Kann Muskelkraft nur durch Verbrennung eiweissartiger Verbindungen erzeugt werden?“ möglicherweise durch einen einzigen Versuch mit voller Sicherheit verneint wird. Es ist folgender höchst einfache Gedankengang: Angenommen, es hätte eine Person eine gewisse messbare äussere Arbeit geleistet, z. B. m Meterkilogramme, und es hätte diese Person während dessen in ihren Muskeln p Gramme Eiweiss verbrannt; angenommen endlich, wir kennten die Wärmemenge, welche frei wird, wenn ein Gramm Eiweiss bis zu den Zersetzungsprodukten verbrennt,

in welchen die Bestandtheile des Eiweisses den menschlichen Körper verlassen, — ist dann das thermische Aequivalent der äusseren Arbeit m grösser als die bei Verbrennung von p Gramm Eiweiss möglicherweise zu erzeugende Wärmemenge, so ist die obige Frage mit apodiktischer Gewissheit zu verneinen. Ist hingegen das thermische Aequivalent der m Meterkilogramme kleiner als die bei Verbrennung von p Gramm Eiweiss entstehende Wärme, dann ist damit die Frage noch lange nicht bejaht. Der Versuch hat nur im ersteren Falle ein entscheidendes Resultat.

Wir haben einen solchen Versuch gemeinschaftlich angestellt. Allerdings sind die Grössen, deren Bestimmung erforderlich ist, ausser der mechanischen Arbeit keiner sicheren numerischen Auswerthung für jetzt zugänglich, aber man kann ihre Werthe doch zwischen gewisse Grenzen einschliessen, so dass ein bindender Schluss schon gezogen werden kann. Als messbare äussere Arbeit wählten wir die Besteigung eines Berggipfels von bekannter Höhe. Wir zogen den Berg einem Tretrade vor, nicht sowohl weil seine Ersteigung eine unterhaltendere Arbeit ist, als vielmehr einfach aus dem Grunde, weil uns kein geeignetes Tretrad zu Gebote stand. Von den zahlreichen Gipfeln der Schweizer Alpen empfahl sich am meisten zu unserm Versuche das Faulhorn am Brienzer See im Berner Oberlande. Vor Allem nämlich musste der Berg, welcher zu unserem Versuch dienen sollte, möglichst hoch sein und dennoch gestatten, dass man unter nicht allzu abnormen Bedingungen auf seinem Gipfel eine Nacht verweilen konnte; denn wären wir gezwungen gewesen, sofort wieder herabzusteigen, so wäre auf die messbare äussere Arbeit sofort eine

gewaltige unmessbare Muskelarbeit gefolgt, bei der jedesfalls viel Stoffumsatz stattfand, dessen thermisches Aequivalent aber ganz als Wärme frei wird. Das Faulhorn genügt nun diesen Anforderungen durchaus, indem sich auf seinem Gipfel ein Gasthof befindet und dennoch die Höhe desselben über dem Spiegel des Brienzer Sees sehr bedeutend, nämlich nahezu 2000^{m} ist. Es empfiehlt sich auch noch dadurch, dass man es auf einem sehr steilen Wege besteigen kann, was natürlich für unseren Versuch günstig ist, sofern dadurch die verlorene nicht messbare (wieder in Wärme zurückverwandelte) Muskelarbeit möglichst beschränkt wird. Wir wählten den steilsten unter den gangbaren Wegen. Er geht von einem kleinen Dorfe Iseltwald am Brienzer See aus, und man erreicht auf ihm den Gipfel bei mässigem Tempo in weniger als 6 Stunden.

Um die Luxusconsumtion von eiweissartigen Stoffen bei unserem Versuche möglichst zu beschränken, nahmen wir von Mittags um 12 Uhr am 29. August keine eiweisshaltige Nahrung mehr zu uns bis um 7 Uhr Abends am 30. August. Während dieser 31 Stunden genossen wir an festen Nahrungsmitteln nur Stärkemehl, Fett und Zucker. Die beiden ersten Stoffe nach dem Vorgange F. Ranke's in Form kleiner Küchelchen. Es wurde nämlich Stärkemehl in Wasser gerührt und der so gebildete dünne Brei in reichlichem Fett gebacken. Zucker wurde in Thee aufgelöst getrunken. Dazu kam noch der in Bier und Wein enthaltene Zucker, welche Getränke in den auf Fussreisen üblichen Mengen genommen wurden.

Der eigentliche Versuch begann am 29. VIII. Abends 6^{h} 15$'$ mit möglichst vollständiger Entleerung

des Harnes. Der von diesem Zeitpunkt an bis zum 30. VIII. Morgens 5^h 10′ abgesonderte Harn wurde in Gefässe aufgefangen und volumetrisch gemessen. Wir nennen ihn Nachtharn. Eine Probe davon wurde zur Untersuchung mitgenommen. Wiederum für sich gemessen wurde der in der Zeit von Morgens 5^h 10′ bis Nachmittags 1^h 20′ am 30. VIII. ausgeschiedene Harn. In diese Zeit fällt die Besteigung des Berges, er mag daher als Arbeitsharn bezeichnet werden. Dann wurde auch die von 1^h 20′ bis 7^h Abends ausgeschiedene Harnmenge bestimmt, welche wir kurz Nacharbeitsharn nennen wollen. In dieser Zeit hielten wir uns meist ohne namhafte Muskelarbeit im Zimmer auf. Nach 7^h Abends wurde eine reichliche Mahlzeit, meist aus Fleischspeisen bestehend, genommen und zuletzt noch der während der im Gasthofe auf dem Faulhorn zugebrachten Nacht, d. h. vom 30. VIII. Abends 7^h bis 31. VIII. Morgens 5^h 30′, ausgeschiedene Harn gemessen und wieder als Nachtharn bezeichnet.

Im Gasthause auf der Faulhornspitze angelangt, wurden sofort die Bestimmungen des Harnstoffgehaltes in den mitgeführten Proben des „Nachtharnes“ vom 29. auf den 30. und des von früh 5 Uhr 30 Minuten bis kurz nach vollendeter Steigung 1 Uhr 20 Minuten entleerten „Arbeitsharnes“ vorgenommen. Die befolgte Methode war genau die von Neubauer für absolute Harnstoffbestimmungen angegebene.*) Aus 40^{ccm} Harn wurde zunächst Phosphorsäure und Schwefelsäure durch 20^{ccm} Barytlösung, welches Quantum sich stets

*) Neubauer und Vogel, Analyse des Harnes, 4. Aufl., pag. 143—146.

als genügend erwies, ausgefällt und 15ccm des Filtrates (10ccm Harn enthaltend) zur Chlorbestimmung nach Liebig durch eine Quecksilbernitratlösung, von der 1ccm einer Kochsalzmenge von 0,01 Grm. entsprach, verwendet. Je 30ccm des Filtrates wurden hierauf zur Ausfällung des Chlors mit der gerade nöthigen Menge einer der Quecksilberlösung äquivalenten Silberlösung versetzt und von der filtrirten Flüssigkeit zuvörderst ein Viertel des Gesammtvolums (= 5ccm Harn) zu einer ungefähren, die 10ccm Harn entsprechende Menge dann zu einer genauen Harnstofftitrirung mittelst der passenden Quecksilberlösung (1ccm = 0,01 Gr. Harnstoff) unter Beobachtung aller Cautelen benutzt.

Am Morgen des 30. August führten wir dieselben Bestimmungen auch mit dem am vorhergehenden Tage zwischen 1 Uhr 20 Minuten Nachmittags und Abends 7 Uhr gesammelten „Nacharbeitsharn“ aus. Von jeder Harnsorte wurde überdies eine Probe in einem völlig damit gefüllten, gut verkorkten Arzneigläschen eingesiegelt, um nach der Rückkehr nach Zürich die noch wichtigeren absoluten Stickstoffermittlungen damit vorzunehmen. Dasselbe geschah auch mit dem vom 30. August Abends 7 Uhr bis zum 31. Morgens 6 Uhr gesammelten und gemessenen zweiten Nachtharn, wogegen der Harnstoffgehalt in diesem wegen Mangels an Zeit unermittelt blieb.

Die ausgeführten Chlor- und Harnstofftitrirungen ergaben folgende Resultate.

I. Nachtharn vom 29. auf den 30. August. Bei Beiden hellgelb gefärbt, vollkommen klar, deutlich sauer reagirend.

a) Fick. Totalharnmenge 790ccm. In 10ccm wurden 0,0619 Gr. Kochsalz mit Berück-

sichtigung der nöthigen Correctionen*) 0,1580 Gr. Harnstoff gefunden. Die Gesammtmenge des letzteren betrug demnach 12,4820 Gr.

b) Wislicenus. Harnmenge 916ccm. In 10ccm 0,03 Grm. Kochsalz und 0,1284 Grm. Harnstoff; im Ganzen von letzterem daher 11,7614 Grm.

II. Arbeitsharn vom 30. August früh 5 Uhr 30 Minuten bis 1 Uhr 20 Minuten.

a) Fick. Harnmenge 396ccm. Weingelb, klar, sauer. In 10ccm 0,0395 Grm. Kochsalz und 0,1776 Grm. Harnstoff. Gesammtharnstoffmenge = 7,0330 Grm.

b) Wislicenus. Harnmenge 261ccm. Weingelb, nach dem Erkalten trüb, sauer. In 10ccm 0,0460 Grm. Kochsalz und 0,2566 Gr. Harnstoff. Totalmenge des letzteren = 6,6973 Grm.

III. Nacharbeitsharn vom 30. August zwischen 1 Uhr 20 Minuten Nachmittags und 7 Uhr Abends. Beide Sorten dunkel weingelb, beim Erkalten sedimentirend, sauer.

a) Fick. Harnmenge 198ccm. In 10ccm 0,007 Grm. Kochsalz und 0,2612 Grm. Harnstoff; von diesem im Ganzen also 5,1718 Grm.

b) Wislicenus. Harnmenge 200ccm. In 10ccm 0,018 Grm. Kochsalz und 0,2551 Grm. Harnstoff. Totalmenge desselben = 5,1020 Grm.

Es liegt auf der Hand, dass die gefundenen Harnstoffmengen nicht das richtige Maass für die Quantität

*) Neubauer und Vogel, pag. 144.

oxydirten Albuminats sein können, namentlich da ein immerhin in Betracht kommendes Stickstoffquantum in den Sedimenten, welche fast ausschliesslich aus saurem Natriumurat bestanden, vorhanden sein müsste. Es waren daher Ermittlungen des Gesammtstickstoffgehaltes durchaus geboten und die Harnstoffbestimmungen wurden überhaupt nur unternommen, um im Falle Verunglückens einer der Harnproben auf dem Wege nach Zürich doch wenigstens einen ungefähren Anhalt für die Berechnung zu retten.

Die absoluten Stickstoffbestimmungen wurden vom 4. bis 6. September im Universitätslaboratorium in Zürich mit dem durchaus frisch gebliebenen Harne ausgeführt. Je 5^{ccm} desselben wurden in geeignetem Apparate mit einer mehr als hinreichenden Menge Natronkalk in vorgelegte reine Salzsäure abdestillirt, der Rückstand weiss gebrannt und Luft durch den Apparat und die vorgelegte Säure gezogen. Die Bestimmung des von der Säure absorbirten Ammons geschah auf die gewöhnliche Weise mit Platinchlorid, und zwar wurde das beim Glühen des Platinsalmiates zurückbleibende Platin gewogen und daraus der Stickstoffgehalt berechnet.

I. Nachtharn vom 29. auf den 30. August.

a) Fick. Von 5^{ccm} Harn = 0,3095 Grm. Platin, = 0,043768 Grm. Stickstoff. Totalmenge des letzteren 6,915344 Grm.

b) Wislicenus. Aus 5^{ccm} Harn wurden 0,2580 Grm. Platin erhalten = 0,036485 Grm. Stickstoff. Totalmenge = 6,684052 Grm.

II. Arbeitsharn.

a) Fick. 5^{ccm} Harn ergaben 0,2958 Grm. Platin = 0,0418303 Grm. Stickstoff. Totalmenge = 3,312960 Grm.

b) Wislicenus. 5ccm Harn lieferten 0,426 Grm. Platin = 0,060030 Grm. Stickstoff. Totalmenge = 3,133566 Grm.

III. Nacharbeitsharn.

a) Fick. Aus 5ccm Harn wurden 0,4338 Grm. Platin = 0,06134545 Grm. Stickstoff erhalten. Totalmenge = 2,4293 Grm.

b) Wislicenus. 5ccm Harn gaben 0,4272 Grm. Platin = 0,0604121 Grm. Totalmenge = 2,416484 Grm.

IV. Nachtharn vom 30. auf den 31. August.

a) Fick. 5ccm Harn ergaben 0,6601 Grm. Platin = 0,0933475 Grm. Stickstoff, dessen Totalmenge in den 258ccm also 4,816731 Grm.

b) Wislicenus. 5ccm Harn lieferten 0,7001 Grm. Platin = 0,099004 Grm. Stickstoff. Totalmenge in den 270ccm Harn = 5,346216 Grm.

Es ergiebt sich darnach folgende tabellarische Zusammenstellung, für welche auch der Stickstoffgehalt der Totalharnstoffmengen berechnet ist:

Fick.

	Harnstoff.	Stickstoff in Harnstoff.	Stickstoff. Total.	
Nachtharn, 29. auf 30. August.	12,4820	5,8249	6,9153	
Arbeitsharn	7,0330	3,2681	3,3130	5,7423
Nacharbeitsharn	5,1718	2,4151	2,4293	
Nachtharn, 30. auf 31. August.	—	—	4,8167	

Wislicenus.

	Harnstoff.	Stickstoff in Harnstoff.	Stickstoff. Total.
Nachtharn, 29. auf 30. August.	11,7614	5,4887	6,6841

	Harnstoff.	Stickstoff in Harnstoff.	Stickstoff. Total.	
Arbeitsharn	6,6973	3,1254	3,1336	5,5501
Nacharbeitsharn	5,1020	2,3809	2,4165	
Nachtharn, 30. auf 31. August.	—	—	5,3462	

Es liegt auf der Hand, dass sich die Berechnung der in Frage kommenden Proteïnsubstanzmengen auf die für den Totalstickstoffgehalt ermittelten Zahlen zu stützen hat, und dass dabei, um dem Resultate die möglichste Ueberzeugungskraft zu geben, der ungünstigste Fall, d. h. derjenige, welcher zu den grössten Quantitäten von Proteïnkörpern führt, zu wählen sein wird. Alle wirklich gewebsbildenden Proteïnkörper, mit Ausnahme der Chondrin liefernden permanenten Knorpel, enthalten mehr als 15 Proc. Stickstoff. Wir werden berechtigt sein, dieses Verhältniss der Berechnung zu Grunde zu legen und erhalten danach an verbrauchten Proteïnstoffen bei

	Fick		Wislicenus	
für Nachtharn, 29. auf 30. August	46,1020 Grm.		44,5607 Grm.	
für Arbeitsharn	22,0867	38,2820	20,8907	37,0007
für Nacharbeitsharn	16,1953 Grm.		16,1100 Grm.	
für Nachtharn, 30. auf 31. August	32,1113 Grm.		35,6413 Grm.	

Verwerthen wir die gewonnenen Zahlen zuvörderst, um einen Einblick in den Gang der Stickstoffausscheidung durch den Harn während der Versuchszeit zu gewinnen! Wir dividiren zu dem Ende die in den beiden ersten Tabellen verzeichneten Stickstoffmengen durch die Anzahl der Stunden, während welcher sie ausgeschieden wurden, und erhalten dann, indem wir auf 2 geltende Stellen abrunden:

Durchschnittlich in einer Stunde ausgeschiedene Stickstoffmenge

	von F.	von W.
Während der Nacht, 29.—30.	0,63 Grm.	0,61 Grm.
Während der Arbeitszeit	0,41 Grm.	0,39 Grm.
In der Ruhe nach der Arbeit	0,40 Grm.	0,40 Grm.
Während der Nacht, 30.—31.	0,45 Grm.	0,51 Grm.

Ein Blick auf diese Tabelle zeigt uns darin einen neuen Beleg für den schon öfter experimentell bewiesenen Satz, dass Muskelarbeit die Stickstoffausfuhr durch den Harn nicht merklich steigert. Sie sank in unserem Versuche vom 29. VIII. bis zum Abend des 30. ziemlich stetig herunter,*) offenbar in Folge der Enthaltung von stickstoffhaltiger Nahrung. In der Nacht vom 30.—31. August hat die Stickstoffausfuhr trotz der eiweissreichen Mahlzeit am Abend des 30. noch nicht die Höhe der vorigen Nacht erreicht. Dies rührt vielleicht daher, dass während der Enthaltung die nie ganz eingestellte Stickstoffausfuhr auf Kosten von Geweben unterhalten wurde und nun diese Gewebe zunächst wieder ergänzt werden mussten. Wir wollen derartigen Betrachtungen nicht weiter nachgehen und unsere Zahlen zu andern Folgerungen verwenden.

Vor Allem müssen wir uns freilich auf den Boden einer Hypothese stellen, der aber nach zahlreichen neueren Forschungen hinlänglich fest sein dürfte. Wir nehmen nämlich an, dass der Stickstoffgehalt des ver-

*) Die kleine scheinbare Abweichung der unter W. verzeichneten Zahlen dürfte kaum in Betracht kommen, da sie leicht herrühren kann von Zurückhaltung einiges Harnes in der Blase oder von andern derartigen Störungen.

brannten Eiweisses lediglich auf dem Wege des Harnes den Körper verlässt. In der That ist erst jüngst wieder einerseits von Ranke,*) anderseits von Thiry dargethan, dass weder durch den Schweiss noch durch den Athem merkliche Stickstoffmengen ausgeschieden werden. Glücklicherweise sind wir übrigens noch obendrein in dem Falle, bemerken zu können, dass wir beide während der Bergbesteigung keine irgend erhebliche Schweissmenge ausgeschieden haben. Wir befanden uns nämlich während der ganzen Besteigung in einem kalten Nebel, der uns vor grosser Erhitzung schützte. Sollten merkliche Mengen von Stickstoff durch den Koth ausgeschieden werden, so wären wir in der vorliegenden Untersuchung doch berechtigt, davon zu abstrahiren, denn die im Kothe möglicherweise enthaltenen stickstoffhaltigen Umsetzungsprodukte der Eiweisskörper sind jedesfalls nicht hoch oxydirte Verbindungen, bei deren Entstehung keine irgend in Betracht kommende Wärmemenge frei wird.

Wir haben jetzt auf Grund der vorstehenden Annahmen zu erwägen, wie viel Eiweiss während der Bergbesteigung höchstens in unserm Körper verbrannt sein kann. Wir glauben eigentlich berechtigt zu sein, die während der Arbeitszeit verbrannte Eiweissmenge nicht höher anzuschlagen, als oben aus der während der Arbeitszeit im Harn ausgeschiedenen Stickstoffmenge berechnet wurde (22,09 für F. und 20,89 für W.). In der That sahen wir ja die Stickstoffausscheidung ihren wie es scheint lediglich durch die Nahrungszufuhr bedingten Gang so unabhängig von der Muskelarbeit gehen, dass wir füglich dasselbe

*) A. a. O.

von der Zersetzung der Proteïnstoffe annehmen können. Wollte dann also Jemand behaupten, dass am Ende der Arbeitszeit noch eine namhafte Menge von stickstoffhaltigen Zersetzungsprodukten im Körper zurück geblieben wäre, so würden wir ihm entgegenhalten können, dass mindestens dieselbe Menge solcher Produkte beim Beginne der Arbeitszeit im Körper hätte sein müssen.

Wir wollen auf diesem Rechte wiederum nicht bestehen, vielmehr den Gegnern des Satzes, auf dessen Beweis es abgesehen ist, das Zugeständniss machen, es werde seltsamerweise gerade von den bei Muskelarbeit gebildeten stickstoffhaltigen Zersetzungsprodukten ausnahmsweise viel im Körper zurückgehalten. Wir wollen auch nicht weiter der Betrachtung nachgehen, dass diese seltsame Erscheinung, wofern sie statt hätte, nur daher rühren könnte, dass jene bei der Muskelarbeit entstehenden Zersetzungsprodukte nicht so hohe Oxydationsstufen wären als gewöhnlich, und dass daher bei ihrer Entstehung nicht viel Wärme frei würde. Wir wollen also, wie gesagt, auch diese Betrachtungen bei Seite lassen, aber das werden wir ohne Gefahr, irgend welcher Einsprache zu begegnen, annehmen dürfen, dass in sechs auf die Arbeitszeit folgenden Stunden eine Menge stickstoffhaltiger Zersetzungsprodukte ausgespült wird, welche mindestens so gross ist als der Ueberschuss der am Ende der Arbeitszeit im Körper enthaltenen Menge über diejenige, die am Anfange der Arbeitszeit darin enthalten war. Es fehlte übrigens nicht gänzlich an thatsächlichen Anhaltspunkten für deren Annahme. Unter den Zersetzungsprodukten von Proteïnstoffen kann man überall wohl nur an Kreatin

denken, wenn es sich um ein Zurückbleiben merklicher Mengen in den Muskeln handelt. Nun liegen allerdings Beobachtungen vor, dass ein Muskel, der stark gearbeitet hat, mehr Kreatin enthält, als ein Muskel, der in Ruhe war. So ist namentlich der Kreatingehalt des Herzens vom Ochsen einmal = 0,0014 (Gregory) und der Kreatingehalt anderes Ochsenfleisches = 0,0006 (Städeler) gefunden worden. Nehmen wir nun an, in unserem Falle hätten die Streckmuskeln des Schenkels (diese leisten wesentlich die Arbeit einer Bergbesteigung) vor der Arbeit den Kreatingehalt des gewöhnlichen Ochsenfleisches 0,0006, nachher aber den Kreatingehalt des Ochsenherzens besessen, dann wäre die Differenz jener Ueberschuss von Zersetzungsprodukten, welcher zu den während der Arbeit im Harne ausgeschiedenen zu addiren wäre. Die Muskeln, welche das Bein beim Gehen strecken, sind nun bei einem erwachsenen kräftigen Manne angeschlagen zu 2913 Grm. (siehe Weber, Mechanik der Gehwerkzeuge, S. 218), an beiden Beinen zusammen also zu 5,8 Kilogramm. Den nach der Arbeit ausnahmsweise zurückgehaltenen Kreatinüberschuss könnten wir demgemäss anschlagen zu

5,8 Kilogr. (0,0014 — 0,0006) = 4,64 Grm.

Das entspricht einer Eiweissmenge von 8,4 Grm. Aus den während der 6 auf die Arbeitszeit folgenden Stunden ausgeschiedenen Zersetzungsprodukten hatten wir über 16 Grm. Eiweiss berechnet, also dürfen wir wohl die Annahme machen, dass während 6 Stunden mindestens so viel Zersetzungsprodukte von Proteïnstoffen im Harn erscheinen, als jener Ueberschuss, der nach der Arbeit allenfalls zurückgeblieben sein könnte, über den normalen Gehalt der Gewebe an

Zersetzungsprodukten hinaus beträgt. Diess zugegeben, so haben wir die Grundlage der weiteren Rechnungen in der Summe der Stickstoffmengen, welche im Arbeitsharn und im Nacharbeitsharn zusammen enthalten waren. Diese Summe giebt (siehe S. 329) für F. 38,28 Grm. und für W. 37,00 Grm. zersetztes Eiweiss. An der ersten dieser beiden Zahlen können wir noch eine kleine Korrektion anbringen. Durch ungünstige Ortsbedingungen waren wir gezwungen, die Messung des Nachtharns um 5 Uhr 10 Minuten im Nachtquartier zu Interlaken vorzunehmen. Die Arbeit begann aber erst 2 Stunden später nach einer einstündigen Dampfschifffahrt und Einnahme eines Frühstückes zu Iseltwald. Der Harn also, welcher während dieser 2 Stunden abgesondert wurde, hätte eigentlich nicht zum Arbeitsharn gerechnet werden dürfen. Beim einen von uns (F.) kann dieser Fehler wenigstens einigermassen verbessert werden. Derselbe hatte nämlich eine Quantität Harn unmittelbar vor der Besteigung in das zur Sammlung des Arbeitsharnes bestimmte Gefäss entleert. Diese Quantität konnte nun eben freilich, da die graduirten Apparate schon in Interlaken wieder verpackt waren, nicht mehr gemessen werden, allein die Schätzung nach dem Augenmasse ergab, dass die fragliche Menge mindestens 20^{ccm} betrug. Nehmen wir nun an, dass diese Harnmenge denselben Stickstoffgehalt hatte wie der gemischte Arbeitsharn, so entspräche ihr eine Eiweissmenge von 1,11 Grm., die wir also dreist von der Zahl 38,28 in Abzug bringen dürfen. Dadurch erhalten wir für die im Körper von F. während der Besteigung allerhöchstens verbrannte Eiweissmenge 37,17 Grm.

Wir haben nun zu fragen: welche Wärmemenge kann entstehen, wenn 37,17 resp. 37,00 Grm. Eiweiss bis zu den Produkten verbrennen, in welchen ihre Bestandtheile den menschlichen Körper durch Lunge und Niere verlassen? Leider liegt zur genauen Beantwortung dieser wichtigen Frage gegenwärtig noch kein experimentelles Material vor, denn es ist weder die Verbrennungswärme des Eiweisses noch die der stickstoffhaltigen Reste des Eiweisses bekannt. Aber wir können für die in Rede stehende Wärmemenge eine Grenze angeben, die ihr Werth keinesfalls überschreitet. In der That es ist ganz sicher, dass die Wärmemenge, welche ein Gramm Eiweiss bei vollständiger Verbrennung liefert, kleiner ist, als die Wärmemenge, welche man erhalten würde, wenn die in einem Gramm Eiweiss enthaltenen brennbaren Elemente für sich verbrennten. Dies heisst ja mit andern Worten: die Verbrennungswärme des Eiweisses ist kleiner, als die Verbrennungswärme eines im selben Verhältnisse zusammengesetzten blossen Gemenges der Elemente, die alle mit dem Sauerstoff noch in gar keiner chemischen Verbindung stünden. Die letztere Zahl kann nun aber leicht berechnet werden; man braucht nur die Wärmemenge zu bestimmen, welche bei der Verbrennung des Kohlenstoff- und des Wasserstoffgehaltes von einem Gramm Eiweiss frei werden würde. Vom Stickstoffgehalt kann man absehen, da dieser bekanntlich bei der Verbrennung von Eiweiss frei ausscheidet. Sehr wahrscheinlich kommt auch dem Stickstoff überall keine positive Verbrennungswärme zu, d. h. bei der Verbrennung eines Stickstoffatomes mit einem Sauerstoffatome wird nicht so viel Wärme frei, als bei Scheidung des Sauer-

stoffmoleküles in seine beiden Atome gebunden wird. Es sind nun in einem Gramm Albumin 0,535 Grm. Kohlenstoff, die bei Verbrennung unter der höchsten Annahme (8080) für die Verbrennungswärme des Kohlenstoffes 4,32 Wärmeeinheiten geben. Daher erhalten wir noch für Verbrennung der in 1 Grm. Eiweiss enthaltenen 0,07 Grm. Wasserstoff, wenn die Verbrennungswärme dieses Elementes = 34462 gesetzt wird, 2,41 Wärmeeinheiten. Im Ganzen für 1 Grm. Eiweiss 6,73 Wärmeeinheiten. Die wahre Verbrennungswärme eines Grammes Eiweiss ist also jedesfalls bedeutend kleiner als diese Zahl, und noch viel kleiner ist unzweifelhaft die Wärmemenge, welche bei der unvollständigen Oxydation eines Grammes Eiweiss im menschlichen Körper frei wird. Machen wir aber für jetzt die den Gegnern des Satzes, der bewiesen werden soll, unsinnig günstige Annahme, es könnten bei Zersetzung von 1 Grm. Eiweiss im menschlichen Körper 6,73 Wärmeeinheiten gebildet werden, dann hatte vermöge des Eiweisskonsums unter den übrigen ebenfalls den Gegnern möglichst günstigen Annahmen F 37,17 × 6,73 = 250 und W 37,00 × 6,73 = 249 Wärmeeinheiten zur Leistung der Muskelarbeit bei der Bergbesteigung disponibel. In Arbeitseinheiten ausgedrückt, gibt dies für F 106250, für W 105825 Meterkilogramm.

Fragen wir nun, wie viel Arbeit von unsern Muskeln wirklich geleistet wurde, so ist ein Posten sofort liquid, nämlich die Höhe des Faulhorngipfels über dem Spiegel des Brienzer Sees, multiplicirt mit den Gewichten der Körper, erstere Grösse in Meters, letztere in Kilogrammes gemessen. Nun betrug das Gewicht des Körpers mit Ausrüstung (Hut, Kleider, Stock) für

F 66, für *W* 76 Kilogrm. Die Höhe des Faulhorngipfels über dem Brienzer See beträgt nach den trigonometrischen Messungen genau 1956 Meter. Also hat an genau bestimmbarer äusserer Arbeit *F* 129096 und *W* 148656 Meter-Kilogrm. geleistet.

Die Eingangs formulirte Frage ist schon hiermit definitiv beantwortet: Die Verbrennung von Proteinstoffen kann nicht die ausschliessliche Kraftquelle des Muskels sein, denn es liegen zwei Beobachtungen vor, in welchen von Menschen mehr messbare äussere Arbeit geleistet wurde, als das Aequivalent der Wärmemenge, welche sich unter geradezu lächerlich hoch gegriffenen Annahmen aus der Eiweissverbrennung berechnen lässt. Unser Beweis wird aber noch um Vieles stärker, wenn wir erwägen, dass die krafterzeugenden chemischen Processe eine sehr viel grössere Wärmemenge hergeben müssen, als der messbar geleisteten äusseren Arbeit aequivalent ist. Vor Allem nämlich können wir zu dem vorhin gefundenen Posten von 129096 beziehungsweise 148656 Meterkilogramm noch einen gleichfalls in Arbeitseinheiten ausdrückbaren Posten hinzufügen, der zwar nicht ebenso genau messbar, aber doch wenigstens sehr annähernd schätzbar ist. Dieser Posten besteht in der Herz- und Respirationsarbeit. Die Herzarbeit schätzt man bekanntlich bei einem gesunden erwachsenen Menschen zu etwa 0,64 Meterkilogramm *) für jede Systole. Nun hatte *F* während der Besteigung durchschnittlich 120 Pulsschläge in der Minute. Es kommt also auf

*) Hierbei ist für den linken 0,43, für den rechten Ventrikel 0,21 gerechnet.

die 5,5 Stunden der Besteigung eine Arbeit von 25344 Meterkilogramm, die für die Erhaltung des Blutkreislaufes aufgewandt wurde. Die Arbeit der Respiration hat man bisher noch nie zu schätzen versucht. Der eine von uns hat aber in der zweiten Auflage seiner medicinischen Physik (S. 206) nachgewiesen, dass zu einer solchen Schätzung die bekannten Ermittelungen Donders's über die Druckverhältnisse im Thoraxraum hinlänglichen Anhalt geben. Er hat daselbst gezeigt, dass man die bei einem Athemzuge von 600^{ccm} geleistete Arbeit zu etwa 0,63 Meterkilogramm veranschlagen kann. *F* machte nun durchschnittlich ungefähr 25 Athemzüge bei der Besteigung, das gibt unter den soeben gemachten Voraussetzungen für die ganze Besteigungszeit eine Respirationsarbeit von 5197 Meterkilogramm, addiren wir diese und die für die Herzarbeit gefundene Zahl zu der von *F* geleisteten äusseren Arbeit, so erhalten wir eine Gesammtarbeit von 159637 Meterkilogramm, welche die aus der Verbrennungswärme des Eiweisses zu berechnende schon um die Hälfte übersteigt. Noch auffälliger gestaltet sich das Verhältniss bei *W*. Nehmen wir an, seine Respirations- und Herzarbeit verhielte sich zu der von *F* etwa wie die respektiven Körpergewichte = 7 : 6, dann erhalten wir für die Gesammtarbeit von *W*. soweit sie der Messung und Schätzung zugänglich ist, die Zahl von 184287 Meterkilogramm, welche die aus der Verbrennung von Proteinstoffen berechnete um mehr als $^3/_4$ übersteigt.

Ausser den geschätzten und gewiss nicht überschätzten Posten kommen nun aber zu unserer Summe noch mehrere andere hinzu, die freilich nicht einmal

in entfernter Annäherung zu schätzen sind, die aber wahrscheinlich zusammen den Betrag der bis jetzt aufgelaufenen Summe selbst noch übersteigen. Suchen wir uns wenigstens einigermassen davon Rechenschaft zu geben. Es muss erstlich daran gedacht werden, dass der steilste Pfad auf einen Berg doch immerhin streckenweise eben oder gar wieder bergab geht. Bei der Begehung solcher Strecken arbeiten die Beinmuskeln analog wie beim Steigen, nur wird die ganze geleistete Arbeit wieder in Wärme verwandelt, aber es müssen doch immerhin dieselben krafterzeugenden Processe im Muskel vorgehen, wie wenn Arbeit geleistet wird, die als solche erhalten bleibt. Um diesen Punkt noch einleuchtender zu machen, können wir in Erwägung ziehen, dass die ganze Besteigungsarbeit auch nur eine temporär als solche bestehende war. Am andern Tage wurde ja auch hier der Erfolg rückgängig gemacht, unser Körper näherte sich dem Erdmittelpunkt wieder eben so viel, als er am vorhergehenden Tage davon entfernt worden war, und mithin wurde am folgenden Tage das Aequivalent der am vorhergehenden geleisteten Arbeit wieder als Wärme frei. Die zwei Akte des Vorganges, die sich hier auf zwei Tage vertheilen, geschehen beim Gehen auf ebenem Boden im Verlaufe einer Schrittdauer.

Beachten wir ferner, dass wir beim Bergsteigen nicht immer ausschliesslich die zur Arbeit des Steigens beitragenden Beinmuskeln anstrengen, wir bewegen auch hin und wieder Arme, Kopf oder Rumpf. Zu allen diesen Bewegungen sind krafterzeugende Processe nöthig, deren Ergebniss aber auch nicht in unserer Summe von Arbeit figuriren kann, sondern

Zustand in infinitum zu erhalten. Es wird keine Spur von Wärme mehr in Arbeit verwandelt, weil eben keine Arbeit mehr geschieht. Brächten wir beispielsweise die zur Erhaltung des Zustandes erforderliche Wärme durch Verbrennung von Kohle hervor, so würde jetzt die gesammte Verbrennungswärme derselben auch als solche frei und an die Umgebung des Cylinders abgegeben. So wie die erwärmte Luft in dem Cylinder haben wir uns wohl den tetanisirten Muskel zu denken, der auch eine Last auf einer Höhe hält, von der sie herabsinken würde, so wie die Zufuhr von lebendigen Kräften aufhörte. Er ist thätig, aber er leistet keine Arbeit, und es wird daher alle erzeugte Kraft als Wärme frei.

Kehren wir nach dieser kleinen Abschweifung zu unserm Gegenstande zurück, so haben wir schliesslich noch einen letzten Posten zu der Summe von lebendigen Kräften aufzuzählen, die von den krafterzeugenden Processen im Muskel geliefert werden müssen. Es ist nämlich nach den Principien der mechanischen Wärmetheorie kaum denkbar, dass diese Processe auch im Falle der wirklichen Muskelarbeit eben gerade nur so viel lebendige Kräfte erzeugten, als zu der mechanischen Arbeit erforderlich ist. Es ist vielmehr von vorn herein ziemlich sicher zu erwarten, dass stets nur ein Theil der durch die krafterzeugenden Processe entwickelten lebendigen Kräfte in mechanische Arbeit umgesetzt werden kann. Diese mit der grössten Wahrscheinlichkeit aus den allgemeinsten physikalischen Betrachtungen gezogene Folgerung lässt sich aber auch schon jetzt für experimentell bestätigt ansehen. Aus den schönen

Untersuchungen von Heidenhain*) über Wärmeentwicklung bei der Muskelthätigkeit lässt sich nämlich der Werth der gesammten, im einzelnen Versuche entwickelten lebendigen Kraft annäherungsweise schätzen; wenigstens lässt sich dafür eine untere Grenze mit Sicherheit feststellen. Diese untere Grenze liegt nun schon fast allemal bedeutend höher, als das Aequivalent der im Versuche temporär in mechanische Arbeit verwandelt gewesenen lebendige Kraft. Es mag beiläufig bemerkt werden, dass in fast allen Versuchen Heidenhains die mechanische Arbeit in Wärme zurück verwandelt wurde, indem die gehobene Last den Muskel wieder dehnte, so dass eben schliesslich keine mechanische Arbeit geleistet war und mithin die ganze erzeugte lebendige Kraft als Wärme zum Vorschein kommen musste. Es scheint nun nach Heidenhains Versuchen, als ob das Verhältniss der in Arbeit verwandelbaren lebendigen Kraft zu der gesammten bei der Muskelzusammenziehung erzeugten sehr variabel sei je nach der Spannung, mit welcher der Muskel arbeitet; aber wir werden schwerlich zu hoch greifen, wenn wir annehmen, dass dies Verhältniss unter normalen Bedingungen nie grösser sein kann, als $\frac{1}{2} : 1$. Wir könnten demnach die oben gefundenen Zahlen für die bleibend oder temporär geleistete Gesammtarbeit dreist verdoppeln, um eine Zahl zu erhalten, welche uns eine annähernde Vorstellung gibt von dem in Arbeitseinheiten ausgedrückten Betrage der lebendigen Kraft, welche die krafterzeugenden Processe im Muskel bei der Leistung jener Arbeit liefern mussten. Was zu

*) Mechanische Leistung und Wärmeentwickelung im Muskel. Leipzig 1864.

diesen Zahlen noch hinzugefügt werden müsste, um der rein vergeudeten Arbeit und der statischen Thätigkeit der Muskulatur Rechnung zu tragen, ist ganz sicher nicht unbeträchtlich, mag aber unberücksichtigt bleiben, da wir wie gesagt zu einer Schätzung dieser Grösse gar keinen Anhalt haben. Wir blieben demnach stehen bei den 319274 Meterkilogramm für *I* und 368574 für *W*.

Es könnte scheinen, als hätten wir uns die Herleitung eines unteren Grenzwerthes für die durch Muskelkraft bildenden Prozesse bei unserer Besteigung gelieferte gesammte lebendige Kraft bedeutend erleichtern können durch eine bekannte Betrachtung von Helmholtz. Dieser hat nämlich auf eben so einfache als scharfsinnige Weise durch Kombination der Ergebnisse von Smith's Respirationsversuchen mit Dulong's Messungen der thierischen Wärme und der durchaus zulässigen Annahmen über Arbeitsfähigkeit gefolgert, dass im menschlichen Körper allerhöchstens $^1/_5$ von der Verbrennungswärme der zersetzten Stoffe in äussere Arbeit verwandelt werde. Hiernach könnte es scheinen, als erhielten wir einfach die untere Grenze für den Werth der Grösse, welche wir zu bestimmen trachten, wenn wir die gemessene äussere Arbeit mit 5 multiplicirten. Dies ist aber in der That nicht der Fall, denn Helmholtz scheidet in seiner Betrachtung nicht die muskelkrafterzeugenden von etwaigen anderen wärmeerzeugenden Processen. Er sieht den Körper im Ganzen als einen mechanisch arbeitenden Apparat an und kommt zu dem Resultate, dieser Apparat könne von der gesammten in ihm erzeugten Verbrennungswärme höchstens $^1/_5$ nutzbar verwerthen. Durch Multiplikation unserer äusseren Arbeit mit 5 erhielten wir also einen unteren Grenz-

werth für die gesammte während der Besteigung durch alle Verbrennungsprocesse erzeugte lebendige Kraft, darunter könnten nun freilich auch solche sein, die mit der Erzeugung der Muskelkraft gar nichts zu schaffen haben, z. B. Verbrennung von Blutbestandtheilen, die aber eben gar nicht stille stehen.

Begnügen wir uns also mit den oben gefundenen Zahlen, welche an sich schon genügende Beweiskraft haben. Wir hätten damit das Resultat gewonnen: Während unserer Besteigung müssen krafterzeugende Processe in unseren Muskeln stattgefunden haben, genügend, um bei F 751 Wärmeeinheiten, bei W 820 Wärmeeinheiten zu liefern. Die faktisch dabei verbrannte Eiweissmenge konnte aber, wie wir sahen, noch nicht den dritten Theil dieser Wärmemenge liefern. Wir wiederholen also mit noch weit besserem Grunde unsern obigen Schluss, dass die Verbrennung eiweissartiger Körper nicht die ausschliessliche Kraftquelle des Muskels sein kann. Wir können aber jetzt mehr sagen: die Verbrennung eiweissartiger Körper liefert höchstens einen kleinen Beitrag zur Muskelkraft. Sind wir aber einmal so weit, dann ist nur noch ein Schritt, den man kaum unterlassen kann, zu der Lehre, die schon öfters *) mehr oder weniger deutlich, namentlich neuerdings sehr entschieden von Traube ausgesprochen ist: Das eigentlich krafterzeugende Brennmaterial für den Muskel sind überhaupt gar nicht die eiweissartigen Stoffe dieses Gewebes, sondern stickstofffreie Verbindungen, seien es Fette, seien es Kohlehydrate.

*) Der eine von uns hat selbst diese Lehre schon seit drei Jahren in seinen Vorlesungen als Hypothese vorgetragen, wo aber damit nicht eher vor das Publikum treten, als bis er sie di Thatsachen unwiderleglich beweisen könnte.

Wir möchten diese Lehre noch in folgenden bildlichen Ausdruck bringen: Die Muskelfaser ist eine Arbeitsmaschine, aufgebaut aus eiweissartigem Material, ähnlich wie eine Dampfmaschine aufgebaut ist aus Stahl, Eisen, Messing etc. Wie nun in der Dampfmaschine zur Krafterzeugung Kohle verbrannt wird, so wird in der Muskelmaschine Fett oder Kohlehydrat verbrannt. Wie aber ferner in der Dampfmaschine fortwährend auch das Baumaterial (Eisen etc.) abgenutzt und oxydirt wird, so wird auch im Muskel das Baumaterial abgenutzt, und diese Abnutzung liefert stickstoffhaltige Harnbestandtheile. So wird auch die Erscheinung verständlich, dass die Ausscheidung von stickstoffhaltigen Harnbestandtheilen durch Muskelarbeit wenig oder gar nicht, die Kohlensäureausscheidung aber enorm gesteigert wird; denn bei einer Dampfmaschine, welche fortwährend zum Gebrauche bereit mässig geheizt dastünde, würde wohl auch die Oxydation von Eisen etc. immer ziemlich in gleichem Schritt weiter gehen und nicht bedeutend gesteigert werden durch stärkere Heizung bei der Arbeit, wohl aber wird in Zeiten der Arbeit viel mehr Kohle verbrannt, als in Zeiten der Ruhe.

Zu der Konsequenz, der Eiweissverbrennung die Bedeutung des krafterzeugenden Processes ganz abzusprechen, nachdem einmal gezeigt ist, dass sie nicht der einzige sein kann — zu dieser Konsequenz sieht man sich gedrängt durch die Ueberlegung, dass in einem so subtilen Apparate, wie das Muskelgewebe ist, nicht wohl verschiedenartige chemische Processe dieselbe Rolle spielen können. Ist ja doch schon eine Dampfmaschine wählerisch im Brennmaterial; wenn eine solche für Holz eingerichtet ist, lassen

sich nicht wohl Kohlen darauf verbrennen. Wie sollte es nun denkbar sein, dass die Muskelmaschine eigentlich für Eiweiss eingerichtet wäre, und dass sie, wenn nicht genügend Eiweiss vorhanden ist, auch mit stickstofflosem Brennmaterial fürlieb nimmt? Dass sie aber dies in der That thut, haben wir durch unserem Versuch zur Evidenz erwiesen. Wir schliessen also vielmehr so: da wir sehen, dass die Muskelmaschine unzweifelhaft durch stickstofffreies Brennmaterial geheizt werden kann, so wird dies überall das angemessene Brennmaterial für dieselbe sein.

Zum Schlusse sei es uns gestattet, noch einmal auf die im Eingange schon berührten allgemeineren Betrachtungen zurückzukommen. Im Lichte unseres Satzes erscheinen die grossen Veranstaltungen begreiflich, die in der Thierwelt getroffen sind, um Kohlehydrate zu verdauen. Sehen wir doch bei den Widerkäuern beispielsweise die verwickeltsten Apparate eingerichtet, um selbst von der schwerlöslichen Cellulose wenigstens etwas zu sacharificiren und für den thierischen Haushalt zu gewinnen. Dies wird begreiflich, wenn man annimmt, das die Kohlehydrate der wichtigsten Funktion des Thieres der Muskelbewegung dienen. Die Bedeutung des Heizmaterials im gewöhnlichen Sinne des Wortes verlieren diese Stoffe darum doch nicht; einmal, weil schon bei der Muskelarbeit ein grosser Theil der Verbrennungswärme als solche frei wird und weil dann die gethane Muskelarbeit doch immer schliesslich im Körper des Thieres in Wärme zurückverwandelt wird; es sei denn, dass ausnahmsweise das Thier vom Menschen zur Leistung äusserer mechanischer Arbeit methodisch verwandt würde.

Eine andere Betrachtung knüpft sich an das soeben Gesagte noch an, der ebenfalls geeignet ist, unsern Satz als einen schon von vorn herein höchst wahrscheinlichen erscheinen zu lassen. Gerade unter den Thieren, die mit ihren Muskeln Enormes leisten, sind solche, denen Eiweisskörper nur sehr spärlich in der Nahrung zufliessen, Kohlehydrate dagegen in reichlichem Masse geboten werden. Man denke an die flüchtigen Widerkäuer, an kletternde Ziegen, Gemsen, Gazellen oder an manche fliegenden Insekten. Sollte es denkbar sein, dass die grossen Kraftanstrengungen dieser Thiere lediglich auf Kosten von Eiweissverbrennung gemacht werden? Eine bemerkenswerthe hieher gehörige Thatsache wollen wir noch anführen, die uns neuerlichst bei Besprechung des hier behandelten Gegenstandes von Herrn Dr. Piccard, Docenten am eidgenössischen Polytechnikum, mitgetheilt wurde. Die Gemsjäger in der Westschweiz pflegen auf mehrtägige überaus anstrengende Exkursionen zur Nahrung nichts mitzunehmen als Speck und Zucker, da, wie sie sich ausdrücken, diese Stoffe nahrhafter seien als Fleisch. Wir könnten diese Ausdrucksweise dahin abändern, dass diese Leute durch Erfahrung belehrt sind, sie führen in Form von Fett und Zucker am bequemsten einen reichhaltigen Vorrath von krafterzeugendem Brennmaterial bei sich. In Betreff dieses Punktes müssen wir über unsern Versuch noch anführen, dass wir beide trotz der grossen Arbeit bei 31stündiger Enthaltung von eiweissartiger Nahrung uns nicht im Mindesten erschöpft fühlten. Dies wäre doch kaum zu erklären, wenn nicht die Muskelkraft auf Kosten der von uns genossenen stickstofffreien Nahrung entstanden wäre.

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

XX. Uebersicht über meine bisherigen Arbeiten und Publicationen in Betreff der Sonnenflecken, magnetischen Variationen und Nordlichterscheinungen; Aufstellung einiger neuen Gesichtspunkte und Gesetze; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur und Register über dieselbe.

So sehr die gegenwärtige lebhafte Discussion über die Natur der Sonnenflecken meine Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, und so manche betreffende Wahrnehmung ich bei bald 20jähriger, ununterbrochener Verfolgung dieses Phänomens machen konnte, so kann ich mich dennoch nicht entschliessen, den bisher bebauten Boden zu verlassen, um ebenfalls einen Spiess in diesen Krieg zu tragen; dagegen kann ich mir auch nicht versagen, meine Freude darüber auszusprechen, dass in der neuesten Zeit die streitenden Parteien sich von dem hypothetischen Boden wieder mehr auf den der eigentlichen Thatsachen zurückgezogen haben: Arbeiten wie die von Warren de la Rue, Balfour Stewart und Benj. Loewy jüngst veröffentlichte erste Reihe von „Researches on Solar Physics“ und vor Allem die von Faye in den „Comptes rendus de l'Académie des Sciences“ vom 18. December 1865 und vom 15. Januar 1866 niedergelegten äusserst geistreichen Versuche, die

scheinbaren kleinen Ungleichheiten in der Bewegung der Flecken zur Ermittlung ihrer wahren Lage und Natur zu benutzen, — Arbeiten, an welche sich wohl von entgegengesetzter Seite die von Spörer in Aussicht gestellte neue Abhandlung ebenbürtig anschliessen wird, — können wohl nicht verfehlen, in verhältnissmässig nicht zu langer Zeit die Wahrheit an's Tageslicht zu fördern, und ich begrüsse sie daher mit lebhafter Freude, obschon ich für den Augenblick nicht näher darauf eintrete, sondern diese letzte Nummer der zweiten Serie meiner Mittheilungen für eine gedrängte Uebersicht meiner bisherigen Arbeiten und Publikationen über die Sonnenflecken und verwandten Erscheinungen und einiger nachträglich gemachten Revisionen und Zusammenstellungen benutze, um die ich schon wiederholt angegangen worden bin.

Als ich im Jahre 1847, nachdem mir am 25. April die kleine Sternwarte in Bern übergeben worden und ich von einer kleinen Reise zurückgekehrt war, welche ich im Herbst zum Besuche der Sternwarten in Bonn, Hamburg, Altona, Berlin, Leipzig und München unternommen hatte, — am 4. Dezember ein Fernrohr nach der Sonne richtete und die eben sehr zahlreichen und schön gruppirten Flecken sah, lag es für mich nahe, mir die Aufgabe zu stellen, diese, damals mit Ausnahme von Schwabe wenig beachtete Erscheinung regelmässig zu verfolgen, und in Folge davon konnte ich schon am 6. Mai des folgenden Jahres der naturforschenden Gesellschaft in Bern eine grössere Mittheilung über die Sonnenflecken machen, in der unter Anderm die noch in neuester Zeit von Chacornac betonte Thatsache hervorge-

hoben war, dass in einer Fleckengruppe die Begleiter fast immer dem Hauptflecken folgen, und die fernere; dass starke Fackeln als Vorzeichen ungewöhnlicher Veränderungen im Fleckenstande zu betrachten seien. Nachdem ich sodann in Fortsetzung dieser ersten Beobachtungen das Entstehen, Umgestalten und Verschwinden der Flecken längere Zeit verfolgt, — verschiedene Messungen über die Ausdehnung der Flecken und Gruppen gemacht, — und mich z. B. bei geeignetem Nebel überzeugt hatte, dass die Flecken, Höfe und Fackeln der Dinte nach mit Schlagschatten, Mondmeeren und Metall-Rissen zu vergleichen sind, ging ich mit 1849 auf regelmässige Zählungen der Flecken und Fleckengruppen über und trat dann bald zur Ergänzung meiner Register mit Schwabe in Verbindung, — wurde mit der aus seiner bereits ziemlich langen Beobachtungsserie zu folgen scheinenden Häufigkeitsperiode der Sonnenflecken von circa 10 Jahren bekannt, — prüfte dieselbe an meinen eigenen Beobachtungen, — verglich sie mit den Lichtcurven der Veränderlichen, — etc.

Die Anerkennung, welche ich für meine astronomischen Erstlingsarbeiten im Jahre 1851 theils in einem von Gautier der Bibliothèque universelle einverleibten Artikel, theils bei einem Besuche in Bonn und Berlin (wo mir im Jahre 1851 IX 26 die grosse Freude zu Theil wurde, durch Alex. v. Humboldt empfangen zu werden), regten meinen Eifer neu an, und im folgenden Sommer entdeckte ich den Parallelismus zwischen der Häufigkeitscurve der Sonnenflecken und der durch die Jahresmittel der täglichen Declinationsvariationen bestimmten Curve. Als ich 1852 VII 31 der Berner naturforschenden Gesellschaft

und ungefähr gleichzeitig an Arago, Faradey und Humboldt Anzeige von meinem Funde machte, hatte ich noch keine Ahnung, dass derselbe ungefähr gleichzeitig auch von Gautier und noch früher von Sabine gemacht worden sei, — ja überall wurde derselbe als etwas ganz Neues bezeichnet, und erst viele Wochen später wurde es klar, dass Sabine unbedingt die Priorität zuzusprechen sei, wie ich dies in Nr. III meiner Mittheilungen ausführlich erörtert habe. Es war dieser momentane Erfolg vielleicht insofern ein Glück, als ich ohne ihn kaum den Muth gehabt hätte, mehrere Bibliotheken nach alten Sonnenfleckenbeobachtungen durchzuforschen und mit ihrer Hülfe zu versuchen, die wirkliche, damals noch trotz der Schwabe'schen Reihe von vielen Astronomen bezweifelte Existenz der Sonnenfleckenperiode nachzuweisen und ihre Länge genauer zu ermitteln. Es gelang mir, mehrere ältere Epochen für Maximum und Minimum der Sonnenflecken aufzustellen, und 1852 XI 6 konnte ich der Berner naturf. Gesellsch. mittheilen, dass die Sonnenflecken seit Entdeckung derselben, d. h. seit nahe $2\frac{1}{2}$ Jahrhunderten in ihrer Häufigkeit eine mittlere Periode von

$$11{,}111 \pm 0{,}038 \text{ Jahren}$$

eingehalten haben, und dass diese Periode sich auch den magnetischen Variationen noch besser anschliesse als die früher vermuthete Periode von etwas mehr als 10 Jahren. Dieses Resultat, das seither vielfache Bestätigung und nur untergeordnete Modificationen erhalten hat, veröffentlichte ich damals sammt seiner Begründung in den Mittheilungen der Bernerischen Gesellschaft und liess die betreffende Abhandlung später (1859) als Beilage zu der ersten Serie meiner

Mittheilungen über die Sonnenflecken neuerdings abdrucken. Meine Arbeit wurde im Allgemeinen sehr günstig aufgenommen, trug mir unmittelbar nachher bei der Berner Hochschule das Ehrendiplom eines Doctors der Philosophie ein, und bildete den soliden Auftritt zu der Treppe, welche mich successive in die Vaterstadt zurückführte, mich eine neue Sternwarte erhalten liess, und mir schliesslich die Aufnahme in die Astronomical Society verschaffte.

Nach dieser, wie es mir schien, nothwendigen Einleitung gehe ich zur Darstellung der neuern Arbeiten über und erwähne da zunächst, dass es mir in der Folge gelang, theils durch eigene Nachforschungen, theils durch kräftige Unterstützung verschiedener Freunde und Fachgenossen das 1852 gesammelte Material ungemein zu vervollständigen und mich namentlich theils in Besitz der werthvollen ältern Beobachtungsserien der Harriot, Plantade, Staudacher, Flaugergues, Tevel, Adams etc. zu setzen, theils meine seit 1849 gleichmässig fortgesetzten, durch Schwabe, Schmidt, Carrington, Schott, Weber, Jenzer etc. ergänzten Zählungen der Flecken und Gruppen aus den Schwabe'schen Originalaufzeichnungen rückwärts bis 1826 zu verlängern. Um aus diesem reichen Material vergleichbare homogene Zahlen zu ziehen, führte ich die von mir schon 1850 für meine eigenen Beobachtungen aufgestellten sog. Relativzahlen, für deren Begründung ich auf Nr. VI verweise, allgemein ein, sie nach der Formel

$$r = k\,(g + 10\,.\,f)$$

berechnend, wo g die Anzahl der Gruppen, f die Anzahl sämmtlicher Flecken und k einen von Beobachter und Instrument abhängigen Factor bezeichnet,

den ich für mich und die Vergrösserung 64 eines 4füssigen Frauenhofers gleich der Einheit setzte, für andere Beobachter und andere Instrumente aber aus correspondirenden Beobachtungen bestimmte. Mit Hülfe dieser Zahlen gelang es mir so nach und nach für alle Jahre von 1749 bis auf die neueste Zeit ziemlich sichere und möglichst homogene, sie in Beziehung auf die Häufigkeit der Flecken genau charakterisirende Mittelzahlen aufzustellen (s. Nr. XII u. f.), für die Jahre seit 1821 (s. Nr. XVIII) sogar Monatzahlen und für eine grosse Reihe von Jahren (die ich später bis auf 1811 rückwärts zu verlängern hoffe) fünftägige Mittel. Für die Jahre vor 1749 wird das Material wohl immer zu unvollständig bleiben, um sie in gleicher Weise bearbeiten zu können; aber immerhin war es möglich, nach und nach (s. Nr. IX u. f.) auch für diese ältere Zeiten wenigstens die Epochen der Max. und Min. vollständig und mit erträglicher Sicherheit festzulegen, und es sollen unten die sämmtlichen Epochen und Perioden von Entdeckung der Sonnenflecken bis auf die neueste Zeit mit übersichtlicher Verweisung auf das begründende Material aufgezählt werden.

Mit Hülfe dieser neuen Zahlen- und Epochen-Reihen wurde es zunächst möglich, die Periodicität noch genauer zu untersuchen, als es 1852 möglich gewesen war. Es ergab sich dabei (s. Nr. IX u. f.), dass die mittlere Länge der Sonnenfleckenperiode seit $2^1/_2$ Jahrhunderten keine bestimmbare Veränderung erlitten habe, — dass sich aber, ähnlich wie bei den meisten Veränderlichen, die einzelnen wirklichen Perioden nach Länge und Lage wesentlich von der mittleren Periode unterscheiden können, — dass

Erstere nach den seit Entdeckung der Sonnenflecken abgelaufenen 22 Perioden

$$11^{s},153 \pm 1^{s},283$$

betragen oder zwischen

$$9^{s},870 \text{ und } 12^{s},436$$

schwanken, wofür die beiden letzt abgelaufenen Perioden mit

$$10^{s},20 \text{ und } 12^{s},20$$

gerade schöne Belege bilden. — Letztere dagegen den Werth

$$11^{s},153 \pm 0^{s},068$$

erhalte, d. h. einen Werth, der mit dem 1852 bestimmten innerhalb der Fehlergrenze übereinstimmt, so dass vor der Hand kein Grund vorhanden ist, jene ältere als 100 : 9 für Anwendung und Gedächtniss bequemere Länge abzuändern. — Stellt man die für die einzelnen Monate erhaltenen mittleren Relativzahlen graphisch dar, so erhält man für jede Sonnenfleckenperiode eine deren Verlauf darstellende zackige Curve. Diese Zacken mögen allerdings theilweise mit der Unvollständigkeit und Unvollkommenheit der Beobachtung und Berechnung zusammenhängen, unterliegen aber im grossen Ganzen (s. Nr. X u. f.) bestimmten Gesetzen, — namentlich stehen die Hauptzacken nahe gleich weit und zwar 7 bis 8 Monate oder circa $^{2}/_{3}$ Jahre auseinander, und wenn man theils die durch sie dargestellten Berge, theils die Thäler durch Curven einzuhüllen sucht, so gehen die beiden Einhüllenden gegen ein Maximum hin immer auseinander, während sie sich gegen ein Minimum hin einander nähern. — Stellt man analog die den einzelnen Jahren entsprechenden Relativzahlen graphisch dar, so erhält man (s. Nr. XII) eine wellige Linie.

... so s
gleichmässig neue We
der alten Wellen in si
ausser der Periode
eine grössere Perio
und wenn für Erkenntn
Priorität gehört und n
mung ihrer Länge und
für alle Zeiten zukömmt
welche ich im Winter
blicirte, mein unbestrei
man die mittleren mo
Venusjahren, Erdjahren,
nen sich (s. namentlich
bestimmte entsprechende
zwar vorläufig so, dass
bei der Erde ebenfalls
noctien, bei Jupiter d
entsprechen; immerhin
gebnisse (namentlich da
noch nicht für so siche
theilten, und habe berei

setzung, es möchte Jupiter den Hauptcharakter der Sonnenfleckencurve bestimmen, Saturn kleine Veränderungen in der Höhe und Länge der Wellen herbeiführen, Erde und Venus aber zunächst die Zacken der Curve bedingen, für die Relativzahlen die Gleichung

$$r = 50{,}31 + 3{,}73\left(\begin{array}{l}1{,}68\,.\,Sin\,585°{,}26\,.\,t + 1{,}00\,.\,Sin\,360°\,.\,t + \\ 12{,}53\,.\,Sin\,30°{,}35\,.\,t + 1{,}12\,.\,Sin\,12°{,}22\,.\,t\end{array}\right)$$

aufstellte, in der die 4 Glieder der Klammer der Reihe nach den 4 Planeten Venus, Erde, Jupiter und Saturn in der Weise entsprechen, dass die Zahlfactoren ihrer Masse direct und dem Quadrate ihrer mittleren Entfernung von der Sonne umgekehrt proportional sind, die Winkelfactoren gleich 360° getheilt durch die in Erdjahren ausgedrückten Umlaufszeiten gesetzt wurden, und t gleich der um 1834 verminderten Jahreszahl ist, — und nachgewiesen habe, dass die nach dieser Formel für 1836—1849 berechneten Relativzahlen sehr angenähert denselben Gang wie die wirklichen zeigen, ja im Mittel nur um 8,9 von ihnen abweichen, dagegen allerdings für die Jahre vor- und nachher etwas mehr. — Später (1861, s. Nr. XII) stellte ich für die Minimums-Epochen auf rein empirischem Wege die Formel

$$E_x = 1732{,}823 + x\,.\,11{,}119 + \\ +1{,}405\,Sin\left(230° + x\,.\,\frac{360}{5}\right) + 1{,}621\,Sin\left(146° + x\,.\,\frac{360}{15}\right)$$

auf, wo x die seit der Normalepoche 1732,823 abgelaufenen Perioden zählt, und etwas später die ähnliche Formel

$$E_x = 1799{,}455 + x\,.\,11{,}153 + \\ +1{,}405\,Sin\left(302° + x\,.\,\frac{360}{5}\right) + 1{,}621\,Sin\left(290° + x\,.\,\frac{360}{15}\right)$$

wo sich x auf die Normalepoche 1799,455 bezieht.

In jeder dieser Formeln, welche sich, obschon ich sie nur als erste Versuche betrachte, gar nicht übel an die grosse Mehrzahl der von mir aus den Beobachtungen abgeleiteten Minimumsepochen anschliessen, geben die beiden ersten Glieder die mittleren Epochen, aus deren Vergleichung mit den wahren Epochen das in Nr. XII. aufgestellte Gesetz, dass grössere Thätigkeit auf der Sonne kürzere Perioden bedinge, abgeleitet wurde, — das dritte Glied entspricht der erwähnten grossen Periode von 55½ Jahren, — und das vierte Glied, das ich um der ältern Epochen willen beizufügen genöthigt war, einer noch grösseren Periode von 166 Jahren, d. h. einer Periode, auf welche in Nr. XV. Herr Fritz 2 Jahre später von ganz anderer Seite her aufmerksam gemacht hat. Nach der letztern Formel ergibt sich für das nächstbevorstehende Minimum die Epoche

1868,271

und es wird sich also in 2 Jahren zeigen, wie sich dieselbe zu der eben ablaufenden, für ihre Aufstellung noch nicht benutzten Periode verhält, — ganz schlecht scheint sie, soweit sich bis jetzt etwas darüber sagen lässt, im Examen nicht bestehen zu wollen.

Die zum Vorhergehenden verwendete Sammlung von Sonnenfleckenbeobachtungen und daraus abgeleiteten Relativzahlen fand auch noch in anderer Richtung Verwendung: So wurden z. B. auf Grund derselben die Einflüsse untersucht, welche die Sonnenflecken auf die Temperatur haben möchten. Bekanntlich hatte der ältere Herschel durch Vergleichung der spärlichen Notizen, welche ihm über Sonnenflecken zu Gebote standen, mit den Kornpreisen gefunden, dass fleckenreichere Zeiten kleinere Preise, also gute

und wärmeren Jahren entsprechen, — während nachmals Gautier durch Vergleichung der Schwabe'schen Gruppenzahlen mit den mittleren Temperaturen verschiedener Orte zu dem Schlusse geführt wurde, dass Fleckenarmuth mit grösserer Wärme correspondire. Als ich nun (s. Nr. IX) meine Relativzahlen mit der langen Reihe von Berliner Temperaturen verglich, erhielt ich das anscheinend sonderbare Resultat, dass Herschel für die letzten Dezennien des vorigen, Gautier für die ersten Dezennien des laufenden Jahrhunderts Recht gehabt habe, d. h. dass die Sonnenflecken höchstens einen minimen Eindruck auf die mittlere Jahrestemperatur ausüben. — Als Freund Carrington mir theils in Privatbriefen, theils durch Uebersendung seines betreffenden Aufsatzes in den Monthly Notices mittheilte, dass Mitte 1856 ein scheinbarer Sprung in dem Sonnenfleckenphänomen eingetreten sei, indem die früher in kleinen helischen Breiten aufgetretenen Flecken plötzlich in grossen Breiten aufgetreten seien, wies ich theils (s. Nr. 132 der Literatur) an der Hand von Beobachtungen von Böhm nach, dass nach dem Minimum von 1833 ein ähnlicher Sprung vorgekommen sei, und sprach (s. Nr. IX) die bestimmte Ansicht aus, dass da nichts Aussergewöhnliches, sondern nur etwas bis dahin nicht Beachtetes vorliege, dass muthmasslich nach jedem Minimum neue Strömungen von den Polen der Sonne her nach dem Equator hin stattfinden, sich gegen das Maximum hin spannen und in immer zahlreicheren aber dem Equator näherrückenden Fleckenbildungen zu Tage treten, später sich ausgleichen, bis am Ende die Flecken in geringen Entfernungen vom Equator erlöschen, — dann neue Strömungen

Tage, wo ich von Herrn Secchi mit einer betreffenden Mittheilung erfreut wurde, noch zu wenige vollständige Jahrgänge vorlagen, um die definitive Aufstellung einer Formel versuchen zu dürfen, — und dass andererseits die bei Mannheim für die Jahre 1840—1850 beigefügten Zahlen nicht, wie sonst alle übrigen, direct aus Beobachtungen abgeleitet, sondern durch Interpolation erhalten wurden. — Die soeben erwähnte Interpolation gründete sich auf ein, in Nr. XIII durch Vergleichung der für Prag, Kremsmünster, München, Philadelphia und Toronto erhaltenen Formeln ermitteltes vorläufiges Gesetz, nach welchem α nach Westen und mit der Zeit zuzunehmen, β dagegen nach Süden und mit der Zeit abzunehmen schien. Die seither neu hinzugekommenen Formeln erlauben nun dieses Gesetz, das seiner Natur nach nicht ein allgemeines, sondern ein nur etwa auf Mittel-Europa bezügliches sein konnte, näher zu prüfen, ja nöthigenfalls zu modificiren und sodann zu verallgemeinern, — und hiemit soll sich, neben Uebersicht der früher erhaltenen Resultate, gegenwärtige Mittheilung zunächst befassen. — Was in erster Linie α anbelangt, so zeigt die Tafel, in welcher die Orte nach ihrer Länge geordnet sind, dass, wenn man nur die neueren, die Jahre 1835—1862 beschlagenden Werthe in's Auge fasst, in der That im Allgemeinen eine Abnahme von Westen nach Osten vorhanden ist, und zwar durchschnittlich um 0°.341 per Stunde. Berechnet man mit dieser Abnahme aber aus dem Toronto zugehörigen α die übrigen, so erhält man doch noch sehr merkliche Differenzen, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Ort	α	Längendiff. mit Toronto	Berechn. α	Diff. mit α
Toronto	7',96	0^h,00	7',96	—
Philadelphia	7,08	0,28	7,86	— 0,78
Greenwich	6,67	5,30	6,15	0,52
Göttingen	7,79	5,95	5,93	1,86
Christiania	4,87	6,02	5,91	— 1,04
München	6,80	6,07	5,89	0,91
Kremsmünster	5,83	6,23	5,84	— 0,01
Prag	5,80	6,25	5,83	0,03
Krakau	7,49	6,62	5,72	1,77
Petersburg	6,18	7,32	5,46	0,72
Katherinenburg	4,31	9,33	4,78	— 0,47
Barnoul	3,53	10,90	4,24	— 0,71
Nertschinsk	3,50	13,07	3,50	—
Mittlerer Unterschied				0,98

Es lässt also das früher ausgesprochene Gesetz in dieser Beziehung allerdings, obschon die grössten Differenzen bei zwei Orten (Göttingen und Krakau) mit kurzer Beobachtungsreihe, also relativ unsicherer Formel vorkommen, noch zu wünschen übrig, — abgesehen davon, dass es, wie schon angedeutet, kein allgemeines sein kann. — Ehe ich eine neue Hypothese aufstelle, mag noch die frühere β betreffende geprüft werden. Stellen wir zu diesem Zwecke dieselben Orte und sowohl ihre β als β/α geordnet nach der geographischen Breite zusammen, so erhalten wir folgende Tafel:

18	9	41		60		10	01	62
18	3	45	41	77	59	11	01	61
13	10	40		50		42	02	59
19	57	39		55		43	01	58
			Mittlere Differenz			0,007		

Es geht aus derselben auf den ersten Blick hervor, dass der frühere Ausspruch, es nehme β nach Süden ab, unhaltbar ist, — dass sich dies noch eher für β/α würde behaupten lassen, — und dass dagegen für β mit ziemlich gleicher Berechtigung ausgesprochen werden kann, entweder es nehme nach Süden langsam zu, oder es bleibe ganz constant. — Der Natur der Sache nach hat die Annahme, es sei β, d. h. das Mass der Einwirkung des Fleckenstandes auf die Variation für die ganze Erde constant, viel für sich, und wir wollen daher dieselbe wenigstens für einmal wirklich machen, — für α dagegen die neue und allgemeine Hypothese aufstellen, es sei diese Grösse für jeden Ort der nördlichen Halbkugel zum Quadrate seines Abstandes von einem gewissen Punkte, einer Art Pol, umgekehrt proportional, und für die südliche Halbkugel gehe dieser Punkt in seinen Gegenpunkt oder Gegenpol über. Unter dieser neuen Hypothese hat man offenbar, wenn der Radius der Erde als Einheit angenommen, der Abstand des Poles vom Erdcentrum aber gleich ϱ gesetzt wird, wenn ferner

$$x = Cos\, l \,.\, Cos\, b \qquad y = Sin\, l \,.\, Cos\, b \qquad z = Sin\, b \qquad (1)$$

die rechtwinkligen Coordinaten eines Ortes der Länge l und Breite b in Beziehung auf den Equator und den Nullten Meridian als Ebenen der XY und XZ, endlich

$$X = \varrho\, Cos\, \lambda \,.\, Cos\, \beta \qquad Y = \varrho\, Sin\, \lambda \,.\, Cos\, \beta \qquad Z = \varrho\, Sin\, \beta \qquad (2)$$

die entsprechenden Coordinaten des unter der Länge λ und Breite β liegenden Poles bezeichnen und f eine Constante ist,

$$\frac{f}{\alpha} = (X-x)^2 + (Y-y)^2 + (Z-z)^2 = 1 + \varrho^2 - 2\,(Xx + Yy + Zz) \qquad (3)$$

Schreiben wir diese Gleichung, um die 4 Unbekannten f, ϱ, λ, β bestimmen zu können, für 4 Orte der Erde auf, d. h. setzen wir

$$\begin{aligned}\frac{f}{\alpha_1} &= 1+\varrho^2-2(Xx_1+Yy_1+Zz_1)\\ \frac{f}{\alpha_2} &= 1+\varrho^2-2(Xx_2+Yy_2+Zz_2)\\ \frac{f}{\alpha_3} &= 1+\varrho^2-2(Xx_3+Yy_3+Zz_3)\\ \frac{f}{\alpha_4} &= 1+\varrho^2-2(Xx_4+Yy_4+Zz_4)\end{aligned} \quad (4)$$

so erhalten wir, wenn wir von der ersten dieser Gleichungen jede der folgenden abziehen und

$$\frac{2(x_2-x_1)\alpha_2\,.\,\alpha_1}{\alpha_2-\alpha_1}=(x_{1,2}) \qquad \frac{2(x_3-x_1)\alpha_3\,.\,\alpha_1}{\alpha_3-\alpha_1}=(x_{1,3}) \text{ etc.} \quad (5)$$

setzen,

$$\begin{aligned}f &= X(x_{1,2})+Y(y_{1,2})+Z(z_{1,2})\\ f &= X(x_{1,3})+Y(y_{1,3})+Z(z_{1,3})\\ f &= X(x_{1,4})+Y(y_{1,4})+Z(z_{1,4})\end{aligned} \quad (6)$$

und hieraus folgen, wenn wir die Symbole

$$(x,y)=x_{1,2}(y_{1,3}-y_{1,4})+x_{1,3}(y_{1,4}-y_{1,2})+x_{1,4}(y_{1,2}-y_{1,3}) \text{ etc.}$$

$$(x,y,z)=x_{1,2}(y_{1,3}z_{1,4}-y_{1,4}z_{1,3})+x_{1,3}(y_{1,4}z_{1,2}-y_{1,2}z_{1,4})+x_{1,4}(y_{1,2}z_{1,3}-y_{1,3}z_{1,2}) \quad (7)$$

einführen,

$$X=\frac{(y,z)}{(x,y)}\,.\,Z \qquad Y=\frac{(z,x)}{(x,y)}\,.\,Z \qquad f=\frac{(x,y,z)}{(x,y)}\,.\,Z \quad (8)$$

und mit Hülfe von 2

$$Tg\,\lambda=\frac{Y}{X}=\frac{(z,x)}{(y,z)} \qquad Tg\,\beta=\frac{Z}{\sqrt{X^2+Y^2}}=\frac{(x,y)}{\sqrt{(y,z)^2+(z,x)^2}} \quad (9)$$

$$\varrho=\frac{Z}{Sin\,\beta}=\frac{Z}{(x,y)}\sqrt{(x,y)^2+(y,z)^2+(z,x)^2} \quad (10)$$

also endlich durch Substitution in die erste der Gleichungen 4 und Auflösung derselben nach Z

$$Z = \frac{(x, y)}{b}\left[a \pm \sqrt{a^2 - b\left(1 - \frac{(x, y, z)}{\alpha_1 (x, y)}\right)}\right] \qquad (11)$$

wo $a = x_1 (y, z) + y_1 (z, x) + z_1 (x, y)$

$b = (x, y)^2 + (y, z)^2 + (z, x)^2$

d mit Hülfe dieses Werthes von Z lassen sich dann nach 8 und 10 auch f und ϱ definitiv berechnen. — Wählen wir zu dieser Rechnung Toronto, Greenwich, Petersburg und Barnoul, so finden wir, dass sich in 11 die Grösse unter der Wurzel auf Null reducirt, und dass die zu bestimmenden Grössen die Werthe

$$\lambda = -63^\circ\,46' = -4^h\,15^m \qquad \beta = +73^\circ\,9'$$
$$\varrho = 0{,}985 \qquad f = 2{,}080$$

annehmen, d. h. dass jener Pol etwa in der Nähe des magnetischen Poles und in geringer Distanz unter der Oberfläche der Erde liege. Gewiss ist dieses Resultat höchst interessant, und es ist nur zu bedauern, dass die Grösse f, welche wohl ihrer Natur nach eigentlich für die ganze Erde constant sein möchte, aber, da die Variationen an den verschiedenen Orten mit verschiedenen Instrumenten und auf verschiedene Weisen (bald aus einzelnen, bald aus stündlichen Beobachtungen etc., bald mit Einschluss, bald mit Ausschluss der sogenannten und auch nicht eigentlich definirten Störungen) ermittelt werden, nichts weniger als constant zu sein scheint, einen zu grossen Einfluss auf die Bestimmung von α hat, als dass man wagen dürfte, mit den eben erhaltenen Werthen die α für verschiedene Orten und Zeiten zu ermitteln, und dass somit auch die wirkliche Zulässigkeit der aufgestellten Hypothese wohl erst in einer fernern Zeit, wo hin-

längliche homogene Beobachtungen vorliegen werden, zu entscheiden sein wird. — Anhangsweise mag noch bemerkt werden, dass Nr. XVII einen ziemlich gelungenen Versuch enthält, den jährlichen Gang der Declinationsvariationen theils aus den Relativzahlen, theils unter Berücksichtigung der Declination der Sonne oder der Variation der Temperatur darzustellen.

Schon in der Abhandlung von 1852 hatte ich gefunden, dass Fleckenjahre und Nordlichtjahre miteinander correspondiren, — in Nr. V stellte ich sodann zu näherer Untersuchung einen Nordlichtcatalog zusammen und konnte an seiner Hand nachweisen, dass der jährliche Gang des Nordlichtes dem der Sonnenflecken ziemlich parallel sei, — und in Nr. X wies ich neuerdings nach, dass im Mittel Nordlichttage mit häufigen Flecken zusammentreffen. Als sodann Herr Fritz (s. Nr. XV, XVI u. XIX) sich mit mir zu genauerer Untersuchung dieses Verhältnisses verband und einen noch viel vollständigeren Nordlichtcatalog anlegte und discutirte, ergab sich uns das ganz positive Resultat, dass die Häufigkeit der Sonnenflecken derjenigen der Nordlichter wirklich parallel laufe, und dass sich im Nordlicht nicht nur die Periode von $11\frac{1}{9}$ Jahren, sondern ganz besonders noch die grosse Periode von $55\frac{1}{2}$ Jahren auf das Schönste abspiegele.

Noch könnten diese und jene andere Resultate angeführt werden, die sich nach und nach ergaben; um aber nicht allzu weitläufig zu werden, übergehe ich sie und schliesse noch die versprochene, nach den Sonnenfleckenperioden geordnete Uebersicht der bis jetzt aufgefundenen und je, sei es in den Mit-

theilungen (römische Zahlen), sei es in der ihnen angehängten Literatur (arabische Zahlen) mitgetheilten Sonnenflecken-Quellen und Serien an: Man vergleiche für

Periode 1 (1610,8—1619,0; Max. 1615,5): VI.; 1, 6, 18, 34, 44, 51, 65, 69, 113, 116, 123, 157, 158, 168, 180.

„ **2** (1619,0—1634,0; Max. 1626,0): 14, 47, 51, 55, 56, 95, 99, 151, 157, 158.

„ **3** (1634,0—1645,0; Max. 1639,5): 3, 14, 21, 28, 139, 151, 158.

„ **4** (1645,0—1655,0; Max. 1649,0): 74, 75, 87, 155.

„ **5** (1655,0—1666,0; Max. 1660,0): 3, 22, 87, 112, 134, 137, 156.

„ **6** (1666,0—1679,5; Max. 1675,0): 3, 7, 13, 22, 45, 134, 137, 150, 151, 172.

„ **7** (1679,5—1689,5; Max. 1685,0): 7, 11, 13, 15, 22, 35, 45, 61, 93, 134, 137, 139, 143, 146, 150, 151, 172.

„ **8** (1689,5—1698,0; Max. 1693,0): 12, 35, 37, 45, 137, 150, 151.

„ **9** (1698,0—1712,0; Max. 1705,5): 13, 16, 36, 37, 45, 53, 63, 64, 78, 93, 120, 133, 137, 138, 147, 148, 151, 161.

„ **10** (1712,0—1723,0; Max. 1717,5): 13, 17, 19, 34, 37, 38, 39, 78, 93, 137, 147, 148, 149, 151, 180, 194.

„ **11** (1723,0—1733,5; Max. 1727,5): 8, 23, 27, 35, 38, 40, 78, 84, 85, 89, 97, 137, 147, 148, 149, 151, 166, 180.

„ **12** (1733,5—1745,0; Max. 1738,5): 9, 27, 38, 59, 84, 85, 130, 137, 151, 180.

„ **13** (1745,0—1755,7; Max. 1750,0): IV; 9, 29, 38, 41, 61, 84, 130, 137, 151, 173.

„ **14** (1755,7—1766,5; Max. 1761,5): IV; 29, 34, 45, 51, 58, 60, 61, 70, 71, 84, 98, 137, 173.

„ **15** (1766,5—1775,8; Max. 1770,0): IV; 4, 25, 26, 29, 31, 46, 61, 71, 84, 98, 108, 118, 137, 151, 162, 217.

Periode 16 (1775,8—1784.8; Max. 1779,5): IV; 26, 30, 34, 56, 59, 61, 71, 83, 84, 96, 108, 115, 119, 137, 151, 171.

„ 17 (1784,8—1798,5; Max. 1788,5): IV; 32, 33, 34, 49, 58, 59, 71, 80, 84, 94, 108, 137, 151, 152, 161, 165, 171.

„ 18 (1798,5—1810,5; Max. 1804,0): IV; 34, 59, 71, 80, 84, 99, 114, 115, 122, 126, 133, 137, 152, 164, 165.

„ 19 (1810,5—1823,2; Max. 1816,8): VII; 34, 59, 60, 61, 67, 99, 115, 121, 126, 160, 164, 167, 169, 178, 200, 216, 220.

„ 20 (1823,2—1833,8; Max. 1829,5): VII, X; 34, 61, 99, 121, 126, 132, 133, 142, 164, 169, 200, 218, 222.

„ 21 (1833,8—1844,0; Max. 1837,2); VII, X; 48, 61, 62, 99, 100, 101, 121, 132, 133, 136, 190.

„ 22 (1844,0—1856,2; Max. 1848,6): I, III, X; 42, 48, 61, 99, 101, 102, 110, 129, 133, 142, 185, 188, 206.

„ 23 (1856.2—?; Max. 1860,2): VI, VIII, XI, XII, XIV, XV, XVI, XVII; 61, 122, 129, 185, 187, 191, 195, 196, 197, 198, 199, 203, 210, 211, 218, 221, 223.

Zum Schlusse mag noch eine kleine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur und ein alphabetisch geordneter Nachweis der bis jetzt in dieser Literatur aufgeführten Werke, Autoren und Beobachter folgen:

221) Les Mondes. Revue hebdomadaire des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie. Par M. l'Abbé Moigno. Année 1863—1864. Vol. 1—6. Paris in 8.

Diese sehr werthvolle, von dem um die mathematischen und physikalischen Wissenschaften vielfach verdienten Moigno, dem frühern Redactor des Cosmos, demselben zur Seite gesetzte und unbestritten viel reichhaltigere Zeitschrift hat ein viel zu weites Feld zu vertreten, um sich speziell mit den Sonnenflecken befassen zu können; aber immerhin berücksichtigt sie auch die Forschungen auf diesem Spezialgebiete

und kann daher in dieser Uebersicht nicht übergangen werden. Es enthält neben einzelnen kürzern Notizen über die betreffenden Arbeiten von Balfour-Stewart, Carrington, De la Rue, Fritz, Henry, Loewy, Nasmith, Wolf etc.: Vol. 1. Auf die magnetischen Störungen bezügliche Auszüge aus einem Jahresberichte von Airy. Vol. 3. Notizen über Zeichnungen und Photographien eines vom 25. Juli bis 4. August 1862 beobachteten Sonnenfleckens, aus denen Howlet sich zu dem Schlusse berechtigt glaubte „que les taches ne sont pas des nuages, mais des vallées, entourées de proéminences, qui seraient les facules." Vol. 4. „Remarques sur l'apparence télescopique de l'enveloppe extérieure du soleil et de ses taches, par le Rév. W. R. Dawes", in denen z. B. auf die Nothwendigkeit hingewiesen wird zwischen tiefen, den Kern der Sonne bloss legenden und mehr oberflächlichen Flecken zu unterscheiden. Vol. 6. Eine „Notice sur l'aspect physique du soleil par le professeur Phillips", die der Brit. Associat. bei ihrer Versammlung in Bath vorgelegt wurde. Ferner eine Note „Sur la structure de la photosphère du soleil, par le R. P. Secchi", in der namentlich die Identificirung der Sonnenflecken mit Wolken als unstatthaft zurückgewiesen wird.

222) Meteorologische Beobachtungen, aufgezeichnet in den Anstalten für Witterungskunde im Grossherzogthum Sachsen-Weimar-Eisenach, mitgetheilt von der grossh. Sternwarte zu Jena. Jahrgang 1—4 (1822—1824). In 4.

Bei 1825 X 20 findet sich die Notiz, dass man in Jena um Mittag drei grosse Sonnenflecken beobachtet habe, und dass am gleichen Tage in Prag die Magnetnadel die ungewöhnliche Schwankung von 15′ zeigte.

223) Die Sonne. Eine Uebersicht der Resultate, welche die seitherigen Forschungen über den Sonnenkörper ergeben haben. Von Dr. Ph. Carl. München 1864 in 8.

Den ersten Theil dieser Schrift bildet die B
eines ganz hübschen Vortrages, den Herr Carl im
auf 1861 in München über die Sonne hielt, — eines
bei dem einzig auffallen müsste, wie kurz über die
in der Häufigkeit der Sonnenflecken und ihr Ver
den magnetischen Variationen weggegangen wird,
die Atmosphäre nicht kennen würde, in welcher de
standen ist. — In einem Anhange: „Resultate fü
halbjähriger Beobachtungen der Sonnenflecken, anges
kgl. Sternwarte bei München vom Verfasser," gibt
eine Gesammtübersicht seiner Zählungen und Flächen
ungen, der ich enthebe, dass er im Ganzen zählte

1859:	188	Gruppen,	von denen	176	eintraten,	12	sich neu
1860:	221	„	„ „	197	„	24	„ „
1861:	209	„	„ „	181	„	28	„ „
1862:	193	„	„ „	131	„	62	„ „
1863:	131	„	„ „	100	„	59	„ „
Mittel:	194			157		37	

im Uebrigen auf das früher über diese Beobachtun
die aus ihnen gezogenen Folgerungen Gesagte (s. na
Nr. XI) verweisend. — In einer Beilage endlich theilt H
die bekannten Schwabe'schen Reihen für 1826—1863 n
kommt zu dem Schlusse, dass aus diesen Reihen „die Da
Form der Periode noch nicht mit Genauigkeit hergeleit
den könne", — einen Schluss, den ich trotz der Vortr
keit der Schwabe'schen Beobachtungen schon im Jahr
zog und darum von da ab mit grossem Zeitaufwande die
Beobachtungen sammelte, um mit ihrer Hülfe jene verhä
mässig kurze Beobachtungsreihe neuerer Zeit zu ergänze
aus der Gesammtheit das möglichst Sichere über jener „
und Form" auszumit
so ganz übel gelu

4) Alp
der bis jetz
Lite
e, Autoren
die Nummern

Nr.
Ackermann, J. Fr. Comment. observ. 1770 . . 162
Adams, C. H. Manuscr. Beobacht. 1819—1823 . . 167
Adelburner, Commercium 1735 27
Airy, s. Notices.
— Schriftl. Mitth. über 1851—1860 185
Alischez, s. Sammlung.
Apelles post tabulam 1864 140
Arago. Oeuvres 169
Argelander. Schriftl. Mitth. über 1821—1822 . . 67
Bache, s. Schott.
Balfour Stewart, s. Notices.
Barros, s. Phil. Trans. 46.
Baxendell, s. Notices.
Bede, s. Bode 1807.
Beigel, s. Bode 1789.
Beitter, s. Bode 1799.
Beobachtungen, meteorol. in Jena 222
Bernoulli, Joh. III. Recueil 98
Bevis, s. Phil. Trans. 40, 45, 59.
Beyer, s. Briefe von Peters und Poggendorf.
Bianchi, s. Zach. Corr. astr. 5.
Bibliothèque universelle de Genève 200
Biela, s. Nachr.
Birt, s. Notices.
Bischoff. Optische Beiträge 1760 174
Blanchini, s. Manfredi.
Bode, Jahrbuch 34
Böhm. Beob. von Sonnenfl. 1852 132
— Briefl. Nachr. über Strnadt und Zeno 171
Bogulawski, s. Jahn.
— Uebersichten der Arbeiten 190
Bohnenberger. Astronomie 1811 181
Boillot, l'Astronomie au 19. siècle 1864 208
Bork, s. Jahn.
Boscovich. Opera 30
Bose. Passage de Mercure. 1745 9

		Nr.
Bou	Sol flamma. 1646	124
Boy	hil. Trans. 6.	
Bra	Miscell. Works	180
Brai	Bode 1823—1824.	
Bror	Nachrichten.	
Bruc	e, theore	24
Bruj	Eph. Vinc	
Bryc	hil. Trans.	
Bürk	s. Rost.	
Bugg	ierv. astr	76
Bull	de Bruxell	48
Cala	lli e Conti	175

Capocci, s. Nachrichten.
Carl, s. Nachrichten.
— Die Sonne. 1864 223
Carrington, s. Notices.
— Briefl. Nachr. über 1854—1858 129
— Observations of the spots. 1863 199
Cassini, s. Encycl.; Eph. Vind.; Hist. 1, 2, 8, 10, 1701 bis 1748, 1769, 1784; Journ. d. Sav.; Mairan; Recueil; Phil. Trans. 11; Wolf; Zach mon. Cor. 9.
Challis, s. Notices.
Chappe d'Auteroche. Voyage en Californie . . . 43
Celsius, s. Histoire 1739.
Clausen. De phaen. coel. 1703 139
Colla, s. Bulletin.
Collectio obs. trans. Ven. 4
Connaissance des temps 71
Conti, s. Calandrelli.
Cornaeus, s. Kircher.
Cousin. Introduction 1787 183
Dangos, s. Bode 1804.
Darquier. Observ. astron. 1777 29
Davis, s. Nachrichten.
Dawes, s. Moigno, Nachrichten, Notices.

Nr.
Dechales. Cursus mathem. 1690 116
De La Rue, s. Notices.
— Red Letter Diary 1865 219
Derham, s. Phil. Trans. 23, 27.
Dixon, s. Phil. Trans. 59.
Doppelmayer. Ausf. Erklärung 1707 63
Duhamel. Astronomia 1660 87
Dunn, s. Bernoulli; Phil. Trans. 52.
Ehinger. Phaenomena Solis. 1641 135
Eimbcke, s. Bode 1805—1806.
Eimmart, s. Scheibel, Wurzelbauer.
— Ichnographia. 1701 10
Encyclopédie méthodique 45
Ende, v., s. Zach mon. Corr. 21.
— Geograph. Ortsbest. 1801 165
Ephemerides Mediol. 83, 96
— Vindob. 84
Ettmüller. De maculis 1661 5
Eynard, s. Bibliothèque.
Fabricius. De maculis 1611 69
Feer. Manuscr. Beobachtungen von 1791 . . . 49
Feilitzsch, s. Peters.
Felbiger, s. Eph. Vind.
Ferner, s. Phil. Trans. 52.
Feuillée, s. Histoire 1722.
— Journal des observations 1714 36
Fischer, s. Bode 1791.
Fixlmillner, s. Bode 1780.
— Decennium astronom. 1776 118
— Acta astron. 1791 119
Flamstead, s. Encyclop., Notices, Phil. Trans. 11, 14.
Flaugergues, s. Bode 1799, 1813; Connaiss. 1798—1710; Mém. 1; Zach, Corr. astr. 9—13
— Manuscr. Beob. von 1794—1830 164
Fleischhauer. Vorlesungen 1855 188

Nr.
Franzenau. Manuscr. Beob. von 1860—1863 . . 196
Frick. Bedenken. 1681 3
Fritsch, s. Bode 1802—1821; Zach. mon. Corr. 1, 6.
Fritz. Schriftl. Mitth. 213
Frobesius. Pol. heliogr. 1755 215
Funcke. Physik 1806 57
Galilei. Sider. nuncius. 1610 68
— Macchie solari 1655 168
Galle, s. Bogulawski.
Gallet, s. Journal.
Gamaches. Astronomie 1740 184
Gassendi, s. Clausen, Smith.
— Opera 14
Gauss, s. Zach. mon. Corr. 6.
Gemeiner. Beob. der Sonnenf. 1798 94
Gersten, s. Phil. Trans. 44.
Gerstner, s. Eph. Vind.
Godin, s. Histoire 26.
Gren. Journal der Physik 72, 73
Griesbach, s. Notices.
Gruithuisen, s. Bode 1817.
— Astron. Jahrbuch 99
— Naturgesch. des Himmels 1836 182
Hagen. Manuscriptl. Beob. von 1739—1751 . . . 130
Hahn, s. Bode 1805—1806.
Hallaschka, s. Bode 1821.
Hallerstein. Observ. astron. 1768 38
Halley, s. Phil. Trans. 11.
Hamberger. De Sole. 1722 111
Hansteen, s. Peters.
Harding, s. Notices.
Hardy, s. Notices.
Harriot, s. Bradley.
— Manuscriptl. Beob. von 1611—1613 105
Hausen. Theoria Solis. 1726 23

Nr.
Hecht. Zeichen. 1837 81
Hederich. Anleitung 1744 193
Heinrich, s. Bode 1824; Nachricht.; Schmöger; Zach. mon. Corr. 27.
— Manuscriptl. Beobacht. von 1781—1818 . . . 115
— Positiones 1788, 1799 . . . . . 127, 128
Heis, Wochenschrift 195, 210
Helfenzrieder, s. Bode 1781.
Hell, s. Eph. Vind., Littrow.
Hennert, s. Bode 1781.
Herschel, s. Bode 1805—1806 u. Suppl. 2; Phil. Trans. 85, 91, 93.
— John. Observat. at the Cape. 1847 62
— On the Solar Spots. 1864 202
Hevel. Epistolae 1650, 1652, 1654 . . . 74, 75, 155
— Selenographia 1647 154
— Cometographia 1668 156
Hirst, s. Phil. Trans. 53.
Hirzgarter. Astr. Lausb. rest. 1639 66
Histoire de l'Acad. d. scienc. 150, 151
Hodgson, s. Notices.
Hook, s. Phil. Trans.
Horner, Manuscriptl. Beob. 1816, 1817 . . . 160, 216
Hornstein, s. Littrow, Nachrichten.
Horrebow, s. Nachrichten.
— Protocollum 1769 217
Horrocius. Opuscula 1673 21
Hortensius. De Mercurio in Sole 1633 . . . 56
Howlett, s. Moigno, Notices.
Huber. Manuscriptl. Beob. von 1793—1803 . . . 80
Hussey, s. Notices.
Huth, s. Bode 1807—1808.
Huxham, s. Phil. Trans. 41.
Jahn. Wöchentl. Unterb. 42
Jartoux, s. Wolf.

Nr.
Jenz Manuscriptl. Beob. von 1861—1864 . . 197, 211
Jeu erveilles de la nature. 1785 111
Ihle rch.
Jou e l'école polytechn. 82
— d ants 131
Käs th. Anfa 189
Kei ier. In 746 31
Kep Bericht v ieten 1608 . . . 52
Kirch iscell., P
— C erv. astr 92
— G eue Hin 1681 15
— W am Himn 117
Kircher, s. Frick.
— Mundus subt. 1665 17
— Iter coeleste. 1671 88
Kirchhoff. Sonnenspectrum 1862 205
Klinkerfues. Briefl. Nachr. 173
Kluge. Synchronismus 1863 204
Köhler, s. Bode 1792, 1802.
König, s. Lippold.
Kordenbusch, s. Rost.
Kraft, s. Peters.
Kratzenstein, s. Bode 1781.
Kuhn, s. Versuche.
Kysaeus. Axendrehung der Sonne 1846 . . . 136
La Caille, s. Eph. Vind.; Zach. mon. Corr. 9.
La Hire, s. Histoire 2, 10, 1700—1714; Lemonnier.
Lalande, s. Bode 1809—1810; Connaiss. 1796; Encyclop.; Histoire 1769, 1776, 1778; Zach. Ephem.
Lamont. Jahrbuch 176
— Bemerkungen 1864 212
Lang, s. Notices.
Laval. Voyage. 1728 17
Legentil. Voyage. 1779 170
Lemonnier, s. Histoire 1769, 1782; Keill.

Nr.
ɔnnier. Histoire céleste 1741 22
ɜservations 1751—1773 85
ius. De novis astris. 1623 145
tenberger, s. Jahn.
enau, s. Zach. mon. Corr. 27.
itschrift für Astronomie 60
ener, s. Bode 1804, 1822.
old. Naturlehre 1806 33
ow. Hells Reise. 1835 46
iefl. Nachr. 178
Hornstein. Met. Beob. 177
er. De novit. astr. 1614 2
nz, s. Bode 27.
, s. Notices.
fs, s. Phil. Trans. 52.
mer, s. Bode 1823—1824.
Lead, s. Bulletin.
lis, de, in sole. 1612 86
an. Traité de l'auror. bor. 1754 35
et. Manuscriptl. Beob. von 1773—1786 . . . 108
redi, s. Stancari; Phil. Trans. 40, 41.
rc. in sole. 1723 39
ɜserv. sol. deliquii 1724 40
ɜserv. Blanchini 1737 78
ɜscr. d'alc. macchic 1703 120
ɪsripte, Zürcherische 70
ldi, s. Histoire 2, 1704—1766.
ius. Beschreibung des Kometen 1619 . . . 1
ɪndus jovialis 1614 65
hal, s. Phil. Trans. 64.
ertuis. Oeuvres 186
r, s. Bode 1781, Klinkerfues, Nachr.
h. Intensity of the Sun. 1856 114
ɔires de l'Institut 152
zer. Conjunct. d. Merc. 1723 37

Nr.

Mes . Connaiss. 1799—1810; Eph. Vind.; Histoire -1790; Mémoires 2—6.
Met s. Eph. Vind.
Mis ea Berol. 147
Mit gen von Bern 102
Moh l. Nach 207
Mo s Mond 221
Mü tode 178
— (tron. 1 19
— ( )6 138
Nac en, astro . . . 61, 122, 198
— c graphische 11
— monatliche 32
Nicolai, s. Bode 1823; Nachr.
Noble, s. Notices.
Notices, monthly 133, 218
Observations of Washington 110
— de Syam 113
Olbers, s. Bode 1817, 1824
Octoul. Inventa astr. 1643 28
Oriani, s. Eph. Med.
Pape, s. Nachrichten.
Parrot. Einleitung. 1797 194
Pastorff, s. Bibliothèque; Bode 1828—1829; Nachrichten; Zach. corr. astr. 11.
Peters, s. Poggendorf.
— Briefl. Nachricht 166
— Zeitschr. f. pop. Mitth. 192
— Contributions 206
Petersen, s. Nachrichten.
Petitus, s. Duhamel.
Phillips, s. Moigno.
Piazzi-Smith, s. Notices.
Picard, s. Lemonnier, Recueil, Rost, Phil. Trans. 6.
Pictet, s. Bibliothèque.

Nr.
Pigott, s. Phil. Trans. 76.
Pilgram, Wetterkunde 1788 179
Pingré, s. Histoire 1753.
Plantade, Manuscriptl. Beob. von 1705—1726 . . 148
Poczobut, s. Smith.
Poggendorf. Annalen 142
— Briefl. Nachr. 159
Poleno, s. Phil. Trans. 34.
Programm von Kremsmünster 209
Quetelet, s. Bulletin, Nachrichten.
Recueil d'observations. 1693 172
Reggio, s. Eph. Med.
Reincke, s. Bode 1800.
Rentsch, s. Ettmüller.
Riccioli. Almagestum 1651 158
Robie, s. Phil. Trans. 33.
Rösler. Pract. Astron. 1788 26
Rogalinski, s. Eph. Vind.
Rost, s. Sammlung.
— Astr. Handbuch 1726, 1771 13
Rümker, s. Nachrichten.
Rumovski, s. Collectio.
Sammlung Bresl. Medicis 149
Sandt, s. Bode 1794, 1818.
Savérien, Dictionnaire 50
Saxonius, s. Scheibel.
— Maculae solares 1616 18
Scheibel, math. Bücherkenntniss 93
Scheiner, s. Frick, Galilei, Locher.
— Refract. coel. 1617 6
— Sol. ellipt. 1615 44
— Epist. ad Welser. 1612 113
— Rosa ursina 1630 157
Schenk, s. Nachrichten.
Scheuchzer. Naturg. der Schweiz 53

Nr.
Schickard. Responsio. 1632 56
Schmidt, s. Nachrichten.
— Resultate 1857 167
— Sonnenfinst. 1852 131
Schmöger. Briefl. Nachr. 153
Schönfeld. Briefl. Nachr. 229
Schott. Briefl. Nachr. u. Report 191
Schröter, s. Bode 1790—1800; Phil. Trans. 84.
Schubert. Astronomie 1810 91
Schüler, s. Rösler.
— Beiträge 1782 25
Schulze, s. Bode 1781.
Schumacher, s. Bode 1823; Nachrichten; Schönfeld.
Schuster, s. Zach. mon. Corr. 6.
Schwabe, s. Jahn, Nachrichten, Notices.
— Briefl. Nachricht 101
Schweizer, s. Nachrichten.
Secchi, s. Moigno, Nachrichten.
— Memorie 213
Sestini, s. Observat.
Shea, s. Notices.
Siverus, s. Phil. Trans, 6; Vagetius.
Slop, Observationes 1789 77
Smith. Cours d'optique 1767 31
Smogulecz. Sol illustratus 1627 95
Smyth, s. Notices.
Sömmering, s. Notices.
Sperling. Physica Solis 1652 54
Spoerer, s. Heis, Nachrichten.
— Briefl. Nachr. 187. 201
— Beob. von Sonnenfl. 201
Stancarius. Schedae math. 1713 61
Stannyan, s. Phil. Trans. 24.
Stark, meteorol. Jahrbücher 100
Staudacher, s. Wöckel.

Nr
Staudacher. Manuscriptl. Beob. von 1749—1799 . . . 104
Steiner. Das Wissensw. 1857 163
Steinheibel, s. Littrow.
Stöpel, s. Bode 1824.
Strnadt, s. Bode 1790; Böhm; Eph. Vind.
Struve, s. Bode 1821, Nachrichten.
Stürmer, s. Zach. mon Corr. 8.
Sturm. Scientia cosmica 1684 20
Sulzer. Entwurf 1782 90
Tarde. Les astres de Borbon 1627 116
Tevel. Manuscriptliche Beob. von 1816—1835 . . 121
Thilo, s. Poggendorf.
Transactions of Edinburgh 109
— Philosophical 137
Trechsel, s. Nachrichten.
Triesnecker, s. Eph. Vind.
Ulloa, s. Bode 1781; Phil. Trans. 46, 69.
Underricht vom Comet. 1681 123
Vagetius. De maculis 1693, 1697 . . . . 7, 141
Versuche u. Abhandl. van Danzig 214
Wagner. Briefl. Nachricht 130
Wales. Astr. Observ. 1777 79
Walter. De col. macul. 1729 8
Waterston, s. Notices.
Weber, s. Heis.
Weickmann, s. Frick.
Weidler, s. Phil. Trans. 40—41; Walter.
— Instit. astron. 1754 89
— Observat. 1729 97
Weigel. Himmelspiegel 1665 112
Weiss, s. Nachrichten.
Weld, s. Notices.
Wernischeck, Tractat 1764 125
Wiedeburg. De maculis 1709 161
Wilson, s. Phil. Trans. 64.

Nr.
Winnecke, s. Peters.
Wöckel. Die Sonne 1816 103
Wolf, s. Bode 1781; Jahn; Mittheilungen; Nachrichten; Notices.
— Christ. Anfangsgründe 1730 16
Wollaston, s. Phil. Trans. 59, 64.
Wright, s. Phil. Trans. 59.
Wurzelbaur, s. Histoire 1701, 1718; Rost.
— Uranies basis 1697 12
— u. Eimmart. Typus 1684 11
Zach. Geogr. Ephemeriden 58
— Monatl. Corresp. 59
— Corresp. astron. 126
Zeno, s. Böhm.
Zollinger, s. Ephem. Vind.
Zucconi. De Heliom. 1760 105

Notizen.

Eine Bemerkung zu Pohlke's „Hauptsatz der Axonometrie".

Gewiss ist Jedermann, der sich mit Axonometrie beschäftigt, durch die Aufnahme des »Hauptsatzes der Axonometrie« in die zweite Auflage von Pohlke's darstellender Geometrie in hohem Grade befriedigt worden. Dieses Buch hat sich damit das Verdienst erworben, das erste Lehrbuch der darstellenden Geometrie zu sein, welches diesen Satz mit Präzision ausspricht und mit einem geometrisch elementaren, zugleich aber wissenschaftlich strengen Beweise begleitet.

Nur in einem weniger bedeutenden Nebenpunkte erlaube ich mir eine Ansicht auszusprechen, welche von dem von Hrn. Pohlke ausgesprochenen Satze abweicht; mir scheinen nämlich die beiden Ausnahmen, welche er von diesem Satze

macht, unzulässig zu sein. Meiner Ansicht nach ist der Satz ganz ausnahmslos gültig.

Als ich vor einigen Jahren einen auf ganz andere Grundlagen gestützten Beweis dieses Satzes gab (Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellschaft in Zürich, Jahrgang 1861, S. 254 u. f.), vermochte ich aus der Art jener Beweisführung selbst keine Spur einer Ausnahme oder Beschränkung des Satzes zu erkennen; und obschon jener von mir gegebene Beweis weit hinter dem Pohlke'schen zurücksteht, so ist er doch der Art, dass sich bei seiner Entwickelung solche Ausnahmen hätten verrathen müssen.

In einem zweiten Theile jenes Aufsatzes aber, den ich im Jahrgange 1862 derselben Zeitschrift veröffentlichte, und in welchem ich einige besondere Fälle dieses Satzes behandelte, sind zufällig gerade auch die beiden von Hrn. Pohlke als Ausnahmen bezeichneten Fälle besprochen worden. Dieselben erschienen mir aber nicht nur nicht als Ausnahmen, sondern ihre Auflösung ergab sich mir auf eine ganz einfache und ungesuchte Weise von selbst, und ich wüsste auch jetzt noch nichts Wesentliches an demselben zu ändern. (Vierteljahrssch. der naturf. Gesellsch. in Zürich, 1862, S. 159 und speziell Fall Nr. 2, S. 162 und Fall Nr. 5, S. 170.)

Das Räsonnement, durch welches Hr. Pohlke die von ihm behaupteten Ausnahmen zu begründen sucht (§ 147 der 2. Aufl. seiner darstellenden Geometrie), leidet meiner Ansicht nach an dem Fehler, dass es nur so lange richtig ist, als keine unendlich kleinen Strecken der rechtwinkligen Coordinatenaxen im Raume und keine unendlich kleinen Neigungswinkel der projicirenden Linien zur Projektionsebene berücksichtigt werden. Es ist aber nicht abzusehen, warum diese unendlich kleinen Grössen bei Betrachtungen der vorliegenden Art ausgeschlossen werden sollten.

[J. W. v. Deschwanden.]

Ueber die Witterung in den Jahren 1827—1840. Aus Stanser-Tagebüchern ausgezogen.

(Schluss.)

Jahrgang 1836:

Januar 2. 4. 7. Sehr kalt. 10. 12. 15. 16. Etwas wärmer, Schnee und Regen. 17–20. Es wird wieder kälter. 21–23 u. 25–28. Leidentlich warm, am 25. den ganzen Tag Schnee und Regen. 30–31. Warm, stürmisch mit Schnee.

Februar 1–10. Ziemlich warm, mit Regen und Schnee. 11. 12. Heftige Stürme. 18–26. Trocken und sehr kalt. 27–29. Etwas wärmer, viel Schnee.

März 1–7. Schön, ziemlich warm. 7. u. 8. Kalter Wind, darauf Regen und Schnee. 10–25. Sehr schön, mit Ausnahme des 16., an welchem eisig kalter Regen. 25–31. Stürmisch mit Regen und Schneegestöber.

April 1. Schön, warm. 2–6. Stürmisch mit Schnee und etwas Regen. 7. 10. Schön und trocken. 10. 12. 14. 15. Stürmisch mit Schnee und Regen. 16–28. Stets sehr schön, bis 21. etwas kalt. 28–30. Neblig und etwas Schnee.

May 1–5. Schön aber kalt, über die Berge Schnee. 5–7. Föhnig mit Regen, trübe u. dunkel. 8–19. Schön, aber kalt. 20. 21. 23. 24. Gewitterhaft mit Regen. 25. 26. Regen, dann etwas besser bis 31., an welchem heftiger Regen.

Juny 1–12. Fast täglich Gewitterregen. 13–30. Stets schön, aber schwül, den 18. 19. 28. Gewitter.

July 1–21. Immer schön, grosse Hitze bis 27° R., den 8. 12. u. 13. Gewitter. 21–25. Regen. 26–30. Wiederum sehr schön. 30. 31. Stürmisch mit kaltem Regen.

August 1. 2. Trübe, regnerisch. 3–16. Sehr schön und heiss, den 5., namentlich den 13. und 14. ausserordentlich heftige Gewitter. 16. Regen. 17–27. Schön, aber sehr schwül. 29. 30. Schwül und regnerisch. Den 31. wieder schön.

September 2. Drückende Hitze und Abends heftiges Gewitter mit Sturm. 3. u. 4. Sehr schön. 5–20. Mit Ausnahme

des 10. u. 17. fast beständig regnerisch. 21–23. Gut. 24. u. 25. Regen. 27–30. Schön Wetter.

October 1–27. Fast beständig schön, den 1. 2. 9. u. 12. etwas Regen und vom 17. weg ziemlich kühl. 27. 29. u. 30. Sturm mit Kälte und Schnee.

November 1. u. 2. Sehr kalt. 3–7. Lauer Wind, regnerisch. 8–12. Trübe und trocken. 14–18. Abwechselnd bald schön, bald Regen. 19. bis Ende Monats nasses unfreundliches Wetter mit viel Regen.

December 1–9. Abwechselnd bald schön, bald Regen. 10–12. Stürmisch. 13–17. Schnee und kalt. 19–22. Kalt und trocken. 22. und 23. Schön und wärmer. 24–26. Schnee. 27–31. Ordentliche Witterung.

Jahrgang 1837:

Januar 1. u. 2. Sehr kalt. 3–31. Warm und schön, am 8. u. 27. etwas Regen, am 15. einigen Schnee und 2–3 Tage etwas kälter.

Februar 1–3. Trübe, neblig. 4–10. Schön aber kalt. Alpnachtersee gefroren. 11–15. Meist trübe und regnerisch. 16–19. Schön, etwas wärmer. 20–27. Meist unfreundlich, regnerisch, auch Schneegestöber. 27. u. 28. Sehr kalt.

März 1. u. 2. Heftige Kälte. 3–6. Wärmer, Schneegestöber. 7–18 Kalt, doch schön, den 13. u. 14. ziemlich warm. 19–22 Schneegestöber. 23–28. Schneidend kalter Nord, auf den Bergen grosse Schneemassen. 29–31. Ziemlich warm.

April 1–6. Schöne warme Tage. 6–11. Kalter Nordwind mit Schneegestöber. 12–23. Schön aber kalt, den 15. Regen und Schnee. 23. 24. u. 26. Regnerisch. 25–30. Schön, den 30. dunkel.

May 1. u. 2. Sehr schön, den 2. Abends Gewitterregen. 3–25. Fast alle Tage, den 9. ausgenommen, regnerisch, trübe, kalt. 25–31. Schön, föhnig und warm.

Juny 2–4. Trübe. 5–30. Stets herrliche Witterung, aber schwül, am 11. 16. und 20. Gewitterregen, am 30. heftiges Gewitter.

July 1–18. Immer sehr schwül, abwechselnd schön und trübee, am 1. Abends heftiges Gewitter, den 13–15. viel Gewitterregen. 19. 20. 22. 24. u. 25. Heftige Regengüsse, über die Alpen Schnee. 23. 26. 27. u. 29. Schöne Witterung. 30. u. 31. Ströme von Regen.

August 1.–12. Sehr schön und warm, auch schwül, den 8. etwas trübe. 12. Abends starkes Gewitter. Den ganzen folgenden Tag Regen. 14–26. Immer sehr schön, meist schwül. 27–31. Regnerisch, unfreundlich. 31. Ordentlich warm.

September 1. Wind und Regen. 2–13. Schön, trocken, aber vom 4–8. kalter Wind. 13–15. Schlecht, Wind u. Regen. 15–24. Immer sehr schön. 24. 25. Kalt frostig, mit Regen. 25–30. Schön, aber etwas kalt.

October 1–6. u. 8. Sehr schön, am Abend oder Nachts meist Regen. 7. 9. u. 10. Sehr regnerisch. 11–26. Herrliche Witterung. 26–29. Regnerisch. 30. 31. Schön und warm.

November 1–8. Mit Ausnahme des 2. regnerisch, auch Schneegestöber. 8. u. 9. Schön. 10–15. Stürmisch mit Regen und etwas Schnee. 15–20. Abwechselnd hell, trüb, Regen, Schneegestöber, schön. 21. 22. Sturm u. Regen. 23–26. Sehr schön. 27–Ende. Regnerisch, kalt und unfreundlich.

December 1–10. Meist recht ordentlich, mittelkaltes, zuweilen nebliges Wetter. 10. 11. 18. Regen u. Schnee. 14–20. Schön, im Thale zuweilen Nebel. 20. 21. u. 23. Sturm und Regen. 22. 24–31. Recht schön, die letzten Tage etwas neblig.

Jahrgang 1838:

Januar 1–4. Ordentlich, doch neblig. 5. Regenwetter. 6–27. Immer sehr kalte Witterung, beissender Nord, 8. u. 17. etwas Schnee, die letzten Tage dicker Nebel. 28–31. Ziemlich wärmer.

Februar 1. u. 2. Warm und feucht. 3–11. Kalt, den 3. u. 4. etwas Schnee, vom 9. sehr schön. 11–16., den 12. u. 13. ausgenommen, Schneegestöber, kalt. 16–18. Nass, Regen und Schnee. 19–26. Schön aber kalt. 26. u. 27. Regnerisch. 28. Wieder schön.

März 1–5. Mit Ausnahme des 2. sehr schön. 6–10. Regen und Schnee. 11–15. Schön, aber ziemlich kalt. 16. Westwind mit Regen. 17–19. Heftiger Schnee. Den 20. ist es schön. 21–24. Schnee und Regen. 26–31. Schön aber meist kalt.

April 1. Es schneit heftig. 2–13. Mit Ausnahme des 8., wo es regnet, sehr schön, doch kalt. 18–21. Immer stürmisch, Regen und heftiges Schneegestöber. 22–27. Sehr schön, am 26. Abends Gewitter. 27–29. Regen, selbst Schneegestöber. 30. u. 31. Schön, aber kalt.

May 1–19. Meist schön, selbst sehr heiss, wie am 6. 10. 16. u. 17.; hin und wieder sehr kalte Nächte. 19. 20. Düster und kalt. 21–29. Schön, nur am 23. stürmischer Regen. 29–31. Sturm und Regen.

Juny 1–6. Sehr heiss, gewitterdrohend. 6–9. Regen. 10–19. Sehr schön, den 12. u. 13. etwas Regen, am 18. u. 19. heftiges Gewitter. 20–30. Sehr heiss. Oefters drohten heftige Gewitter und lösten sich in leichten Regen auf.

July 1–20. Sehr schön, gegen den 13. brennende Hitze, den 3. 7. u. 13. Nachmittags Gewitter, am 16. etwas Regen. 21–31. Dunkle, trübe Regentage.

August 1–5. Schön, am 3. etwas Regen. 6–8. Regnerisch. 9–17. Mit Ausnahme des 14. herrliche Witterung. 17. u. 18. Regnerisch. 19. u. 20. Schön. 21–26. Stürmisch, Regen. 27. 28. u. 31. Schön. 29. u. 30. Regen.

September 1–8. Sehr schön. 8–13. Düster, stürmisch, regnerisch. 14–18. Schön. 19–24. Düster, regnerisch. 24–30. Herrliche Witterung, den 30. noch Regen.

October 1–13. Recht schön, die ersten Tage etwas trübe. 13–15. Sturm mit Schnee und Regen, kalt. 16–29. Herrliche Tage, am 27. etwas Regen. 29–31. Regnerisch, Schnee bis tief hinab.

November 1–6. Kalt, Schnee oder Regen. 7–18. Schön, warm, den 10. u. 12. Regen. 18–21. Regenwetter. 22–24. Schön. 25–27. Schnee u. Regen. 28. Nebel u. dunkel. 29. u. 30. Schön, Nachts Sturm.

December 1. 3. 4. Schön. 2–5. Regen. 6–12. Dunkel trübe, am 8. Schnee. 13–31. Trocken und meist ziemlich kalt, den 29. etwas Schnee.

Jahrgang 1839:

Januar 1. u. 4. Schön. 2. u. 3. Sturm und Regen. 7–13. Sturm mit Regen u. Schneegestöber. 13. u. 14. Schön, warm. 15–17. Weststurm mit Regen und Schnee. 18–21. Schön. Nachts zuweilen etwas Schnee. 22–31. Abwechselnd an einem Tage Schneesturm, am andern Kälte.

Februar 1–4. Sehr kalte Morgen. 5. 6. u. 8. Regnerisch. 9. u. 10. Kalt. 11–16. Düster, regnerisch. 16. u. 17. Recht warm und schön. 18–20. Schnee u. kalt. 21–23. Ordentlich. 24–28. Unfreundlich, kalt, stürmisch.

März 1–7. Recht schön, jedoch kalt, beissender Nord. 8. u. 10. Schneesturm. 9–16. Schön, aber kalt. 16–21. Düster, windig, kalt, den 19. Schneesturm. 22. Trübe u. regnerisch. 23–25. u. 27. Sehr schön. 26. u. 28–31. Regen und Schnee.

April 2–6. Regenwetter. 7–24. Schön, aber kalte Nächte, den 16. Regen. 24–28. Stürmisch mit Regen, während der Nacht Schnee. 29–30. Freundlich.

May 1–12. Herrliche Witterung, Tage schön u. warm, auf den Abend und während der Nacht hie und da Regen. 13. 17. u. 18. Regen, auf die Nacht Schnee und Regen. 15. u. 16. Düster und kalt. 20. u. 21. Schön. 22–27. Unfreundlich, kalt, stürmisch und regnerisch. 28–30. Sehr schön.

Juny 1–6. Regnerisch. 7–28. Immer sehr heiss, den 10. u. 26. starkes Gewitter. 28–30. Regen.

July 1. 3. u. 4. Neblig. 5–Ende herrliche Witterung, aber meist schwül, den 15. 16. 21. u. 25. sehr starke Gewitter.

August 1–4. Schön, heiss, am 4. Abends Gewitter. 5–9. Veränderlich, düster, den 7. schön. 10–15. Schön mit Ausnahme des 13. 15–22. Regnerisch, trübe, den 18. jedoch schön. 22–27. Schön. 27–29. Trübe. 30. u. 31. Schön.

September 1–4. Regnerisch. 5–14. Sehr schön. 14. u.

15. Stürmisch. 16. u. 17. Regnerisch. 18–29. Sehr schön, Nachts hin und wieder Regen. 29. u. 30. Etwas Regen, den 30. wieder schön.

October 1–21. Meist sehr schön und heiss, den 11. heftiger Föhnsturm, den 15. u. 16. etwas neblig, doch warm. 21–28. Neblig, trübe, den 24. sehr schön. 28–30. Regen. 31. Ordentlich.

November 1–9. Schön. 13. Trübe, doch trocken und warm. 16. Warmer Regen. 17–30. Ordentliche Witterung, Nordwind, meist etwas neblig und kalt.

December 1. 3. u. 4. Schön aber kalt. 2. 5. u. 6. Starker kalter Regen und Schneesturm. 7–13. Trocken, schön, vom 9–11. starker Nordwind. 13. 14. 16. u. 17. Sehr regnerisch, auch Schneesturm. 15. 18–20. u. 22. Schön u. warm. 21. u. 23. Warme Regen. 24–31. Ausserordentlich milde Witterung, trocken, den 29. Regen, darauf etwas kalt und dunkel.

Jahrgang 1840:

Januar 1–4. Sehr schön, etwas warmer Regen. 5. Regen. 6. Wind mit Schneegestöber. 7–9 Schön aber kalt. 10–17. Neblig, doch trocken, kalt. 17. Warm, über die Berge Schnee. 18–27. Schön, hin und wieder Nachts Wind mit Regen. 27–29. Nachts heftige Stürme mit Schnee und Regen. 30. u. 31. Sehr schön und warm.

Februar 1–4. Schön. 5–10. Regnerisch, den 5. etwas Schnee. 10–18. Sehr schön. 18–25. Nordstürme, kalt. 25–29. Schön aber kalt.

März 1–8. Sonnig, aber kalt. 9–18. Trübe, neblig und kalt. 19–26. Heftige Stürme mit Schneegestöber. 27–31. Schön, aber immer kalt.

April 1–30. Beständig herrlich schön, ein einzig mal den 10. Regen.

May 1–10. Sehr schön, sehr trocken, den 6. u. 7. etwas Regen. 10. u. 11. Kühl, regnerisch. 12–16. Schön, am 15. ein Gewitter. 16–21. Sehr veränderlich, bald schön, bald Regen.

21–23. Schlecht, regnerisch und kalt. 24–30. Herrlich Wetter, am 28. ein Gewitter.

Juny 1. u. 2. Schön, den 2. Gewitter. 3. Stürmisch, kalt. 4–26. Schön, schwül, den 10. 18. u. 22. Gewitterregen. 23–27. Sehr regnerisch. 27–30. Recht schön, den 29. etwas Regen.

July 1–12. Schön, aber äusserst schwül und gewitterhaft, fast täglich etwas Gewitterregen. 12–14. Regnerisch, kalt, tief über die Berge hinab Schnee. 15–25. Sehr schön und warm, den 20. starker Regen. 25–29. Meist starker Regen, den 28. sonnig. 29–31. Sehr schön.

August. Den ganzen Monat sehr schön, aber auch sehr heiss und gewitterhaft, den 8. 15. 19. u. 20. Gewitterregen, vom 26–30. fast täglich kleinere, am 7. u. 25. überaus heftige Gewitter.

September 1–12. Schön, den 8. u. 6. auf die Nacht Regen. 12–16. Regen. 16. u. 17. Ordentlich. 18–20. Regen. 21–25. Schön, doch kühl. 25. u. 26. Regnerisch. 27–30. Sehr schön. 30. Heftiger Nordsturm.

October 1–7. Schön, aber kühl. 8. Regen. 9–11. Düster, neblig, kalt. 13–17. Sehr schön, doch etwas kalt. 17–27. Regnerisch, auch wohl Schnee, zuweilen Sturm. 27–29. Schön. 30. u. 31. Unter Gewitter Ströme von Regen.

November 1–14. Schöne Witterung, am Morgen des 7. 8. u. 9. ziemlich Regen, nachher hell und schön. 14–16. Kalter Regen. 17–19. u. 21. Schön. 20. 22. u. 23. Regen u. Schnee. 24–27. Schön, trocken und kalt. 27–30. Trübe und neblig.

December 1. u. 3. Regnerisch. 2. 4–12. Hell und bedeutend kalt. 12. u. 13. Neblig. 14–18. Nord und ausserordentlich kalt, wie seit anno 1830 nicht mehr. 18–20. Etwas wärmer. 21–31. Wieder sehr kalt, beissender Nord, trübe. 31. Beträchtlich wärmer. [C. Deschwanden.]

Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahr 1865 für die Bibliotkek der Gesellschaft eingegangenen Schriften.

I. Als Geschenke hat die Gesellschaft empfangen.

Von Herrn Beust, Erzieher im Zeltweg.

Beust, Fried. Der wirkliche Anschauungs-Unterricht auf der untersten Stufe der Grössenlehre. 8. Zürich 1865.

Beust, Fr. Kartennetz des Kantons Zürich. Darstellung der Bodenverhältnisse des Kantons Zürich. Kartennetz der Umgegend von Zürich. Flächeninhalt der Schweiz. Dichtigkeit der Bevölkerung. Zürich. 4. u. Fol.

Von der Schweizerischen geol. Commission.

Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. Deuxième livr. Mit Carte XV. Berne 1864.

Von Herrn Prof. Durège.

Durège, Dr. H. Elemente der Theorie der Functionen einer complexen veränderlichen Grösse. 8. Leipzig 1864.

Jahresbericht 1 über die geologischen Vermessungen des Staates Wisconsin. Von E. Daniels. 8. Nilwauki 1864.

King, H. Report on the Copper mines in Missouri. 8. St. Louis 1853.

Percival, J. G. Annual report on the geological survey of the state of Wisconsin. 8. Madison 1855.

Von Herrn Prof. Arn. Escher von der Linth.

Jan, G. Iconographie générale des Ophidiens. Livr. 1—9. 4. Paris.

Von den Herren A. Espine und E. Favre in Genf.

Espine, A., et E. **Favre**. Observations géologiques et paléontologiques sur quelques parties des Alpes de la Savoie et du C. de Schwyz. 8. Genève 1865.

Von Herrn Alph. Favre in Genf.

Favre, Alph. Précis d'une histoire du terrain houiller des Alpes. 8. Bibl. univ. 1865.

Favre, Alph. Sur l'origine des lacs Alpins et des vallées. 8. Genève 1865.

Von Herrn Fischer-Ooster in Genf.

Ooster, W. A. Synopsis des Echinodermes fossiles des Alpes Suisses. 4. Genève et Bâle 1865.

Von Herrn G. v. Frauenfeld.

8 verschiedene Abhandlungen des Ritter G. v. Frauenfeld.

Frauenfeld, G. v. 8 Schriften. Separatabdruck aus d. Verhandl. des zool. bot. Vereins.

— — Verzeichniss der Namen der Fossilien und lebenden Arten der Gattung Paludina. 8. Wien 1865.

— — Das Vorkommen des Parasitismus. 8. Wien 1864.

Von der allgem. schweizerischen naturf. Gesellschaft.

Topographische Karte der Schweiz. Blatt XIII.

Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft. Versammlung 48 (1864). 8. Zürich 1865.

Verzeichniss der Bibliothek der schweiz. naturf. Gesellschaft. 8. Bern 1864.

Von Herrn Prof. Locher-Balber.

Gartenflora. Von Regel. 1861. 1862. 1864. 8. Erlangen.

Von Herrn G. A. Hirn in Colmar.

Hirn, G. A. Théorie mécanique de la chaleur. Première partie. Seconde édition. 8. Paris 1865.

Von der Kantonsbibliothek in Aarau.

Katalog der Aargauischen Kantonsbibliothek. Theil I. 8. Aarau 1865.

Von Herrn Prof. Kölliker in Würzburg.

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Von Siebold u. Kölliker. XV. 8. Leipzig 1865.

Von Herrn Louis Lavizzari, conseiller d'état in Lugano.

Lavizzari, Louis. Nouveaux phénomènes des corps cristallisés. Fol. Lugano 1865.

Von Herrn Dr. Karl Mayer.

Mayer, Charles. Tableau synchronistique des terrains tertiaires de l'Europe. Fol. Zürich 1865.

— — Tableau synchronistique des terrains Jurassiques. Fol. Zürich 1864.

Von Herrn Prof. Mousson.

Dollfuss-Ausset. Materiaux pour l'étude des glaciers. T. 1—3. 8. Paris 1864–65.

Von Herrn Oberst von Muralt.

Zeichnungen der fehlenden Tafeln zu Gray's genera of birds.

Von Herrn Dir. Regel in Petersburg.

Radde, G. Reisen in den Süden von Ost-Sibirien. Bot. Abtheil. Bd. III. 1. 8. Moscau 1864.

Regel, E. et F. ab **Herder**. Enumeratio plantarum in regionibus Cis et Transiliensibus a Cl. Semenovio collectarum. 8. Mosquae 1864.

Von Herrn Dr. G. Sidler in Bern.

Sidler, Dr. Georg. Ueber die Wurflinie im leeren Raume. 4. Bern 1865.

Von Herrn J. J. Siegfried, V. D. M.

Fleischer, Dr. Ueber Missbildungen verschiedener Culturpflanzen. 8. Esslingen 1862.

Siegfried, J. Geschichte der schweizerischen naturf. Gesellschaft. 4. Zürich 1865.

Von Herrn E. Stöhr in Zürich.

Stöhr, E. Die Kupfererze an der Mürtschenalp. 4. Zürich 1865.

Von Herrn Oberst und Zeugherr Weiss.

Uebersicht 26 der Technischen Gesellschaft in Zürich. 8. Zürich 1865.

Von Herrn Prof. Dr. R. Wolf.

Wolf, Dr. Rud. Mittheilungen über die Sonnenflecken. Nr. XVI—XVIII. 8. Zürich 1864.

II. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Aarau.

Witterungsbeobachtungen in Aarau 1864. 4. Aarau.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Altenburg.

Mittheilungen aus dem Osterlande. Bd. XVII. 1. 2. 8. Altenburg 1865.

Von dem Naturhistorischen Vereine in Augsburg.
Bericht XVI. XVIII. 8. Augsburg 1863. 1865.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bamberg.
Bericht VI. 1861—1862. 8. Bamberg 1863.

Von der Bataviaasch Genootschap in Batavia.
Tijdschrift voor Indische Taal- Land- en Volkenkunde. Deel XIII. XIV. 8. Batavia 1863-1864.
Tijdschrift, naturkundig, voor Nederlandsch Indie. Deel XXV. XXVI. XXVII. 8. Batavia 1864.
Verhandelingen van het Bataviansch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXX. XXXI. 4. Batavia 1863-64.

Von der K. Akademie der Wissenschaften in Berlin.
Monatsberichte 1864. 8. Berlin 1864.

Von der Physikalischen Gesellschaft in Berlin.
Fortschritte, die, der Physik. Jahrg. XVIII. 8. Berlin 1864.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern.
Mittheilungen. Nr. 553—579. 8. Bern 1864.

Von dem Naturhist. Vereine der preuss. Rheinlande in Bonn.
Verhandlungen. Jahrg. XXI. 8. Bonn 1864.

Von dem Naturhistorischen Vereine in Brünn.
Verhandlungen. Bd. 3 (1864). 8. Brünn 1865.

Von der Académie royale des sciences in Brüssel.
Annuaire de l'académie royale des sciences etc. de Belgique. 1864 et 1865. 12. Bruxelles 1864.
Bulletin de l'académie royale des sciences etc. 2e série. T. XV.—XIX. 8. Bruxelles 1863. 1864.

Von der Geological survey of India in Calcutta.
Memoirs. Vol. III. 2. Vol. IV. 2. Annual report 1863/64. 8. Calcutta 1864.

Von dem naturwissenschaftl. Vereine in Carlsruhe.
Verhandlungen. Heft 1. 4. Carlsruhe 1864.

Von dem Verein für Naturkunde zu Cassel.
Bericht XIV. 8. Cassel 1864.

Von der société Impériale des sciences naturelles de Cherbourg.
Mémoires. T. X. 8. Paris 1864.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Chur.

Jahresbericht. N. F. 10. 8. Chur 1865.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Danzig.

Schriften. N. F. Bd. I. 2. 8. Danzig 1865.

Von dem Vereine für Erdkunde in Darmstadt.

Notizblatt. Dritte Folge. Heft 3. 8. Darmstadt 1864.

Von der Académie des sciences à Dijon.

Mémoires. Deuxième série. T. XI. 8. Dijon 1864.

Von der Academia Cæsar. Leop. Carol. in Dresden.

Acta nova. T. (XXIII) XXXI. 4. Dresdæ 1864.

Von der National history society in Dublin.

Proceedings. Vol. IV. 2. 8. Dublin 1865.

Von der Zoologischen Gesellschaft in Frankfurt.

Der zoologische Garten. 1865. 8. Frankfurt.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg.

Berichte über die Verhandlungen. Bd. III. 3. 4. 8. Freiburg 1865.

Von der société de physique à Genève.

Mémoires. T. XVII. 2. XVIII. 1. 4. Genève 1864.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen.

Bericht XI. 8. Giessen 1865.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissensch. in Görlitz.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 41. 8. Görlitz 1864.

Von der Akademie der Wissenschaften in Göttingen.

Nachrichten von der K. Gesellschaft d. Wissenschaften. 1864. 8. Göttingen 1865.

Von dem naturwissenschaftl. Verein für Steiermark in Gratz.

Mittheilungen. Heft 1. 2. 8. Gratz.

Von der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover.

Jahresbericht XIV. 4. Hannover 1865.

Von dem histor. medic. Vereine in Heidelberg.

Verhandlungen. Bd. IV. 1. 8. Heidelberg 1865.

Von dem naturhistor. Landesmuseum von Kärnten in Klagenfurt.

Jahrbuch des naturhistor. Landesmuseums von Kärnten 6. 8. Klagenfurt 1864.

Von der K. dänischen Akademie in Kopenhagen.

Oversigt over det K. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1864. 8. Kjöbenhavn.

Von der Astronomical Society, in London.

Astronomical observations made at Greenwich. 1862. 4. London 1864.

Memoirs of the R. Astronomical society. Vol. XXXII. 4. London 1864.

Von der Royal philosoph. Society in London.

Proceedings. Nr. 70—77. 8. London 1864. 1865.

Von der Royal geographical Society in London.

Journal. Vol. 33. 34. 8. London (1864).

Proceedings. Vol. IX. 8. London 1865.

Von der Linnean Society in London.

Journal. Zoology. 30. Botany. 31—34. List of members. 8. London 1865.

Von der Zoological Society in London.

Proceedings. 1864. 8. London 1864.

Von der Chemical Society in London.

Journal, the, of the chemical society. Ser. 2. Vol. II 22—30. 8. London 1864.

Von der Académie Impér. de Lyon.

Mémoires. Classe des lettres. N. S. T. XI. Classe des sciences. T. XIII. 8. Lyon 1862. 1863.

Von der société Linnéenne in Lyon.

Annales. N. S. T. XI. 8. Lyon 1865.

Von der société des sciences phys. et naturelles de Lyon.

Annales. 3e série. T. 6. 7. 1862. 1863. 8. Lyon.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim.

Jahresbericht 30. u. 31. 8. Mannheim 1864.

Von der Società Italiana di scienze nat. in Mailand.

Atti. Vol. VI. 5. VIII. 2. 8. Milano 1865.

Von der K. Akademie der Wissenschaften in München.

Sitzungsberichte 1864: II. 2. 1865 I. 1-4. II. 1. 2. 8. München.

Von der Philomathischen Gesellschaft in Neisse.

Bericht 14. 1863/65. 8. Neisse 1865.

Von der société des sciences naturelles de Neuchâtel.

Bulletin. T. VII. 1. 8. Neuchâtel 1865.

Von dem Offenbacher Verein für Naturkunde.

Bericht. 8. Offenbach 1864.

Von der K. ungarischen naturf. Gesellschaft in Pesth.

Bericht. Vierter Band. 1 u. 2. 8. Pesth 1864–65.

Jahresanzeiger. 1862—1864. 8. Pesth 1865.

Von der académie Imp. des sciences de St. Petersbourg.

Bulletin. T. VII. 3 - 6. VIII. 1—6. 4. St. Petersburg 1863. 1864.

Von der Nicolai-Hauptsternwarte in St. Petersburg.

Jahresbericht abgestattet von O. Struve. Aus dem Russischen. 8. St. Petersburg 1864.

Von der Gesellschaft Lotos in Prag.

Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Jahrg. II, III, IV, V, VI, VII, VIII, XIV. 8. Prag 1852—64.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg.

Correspondenzblatt. Jahrg. II (1863). 8. Pressburg.

Von dem zool. mineral. Verein in Regensburg.

Correspondenzblatt 18. 8. Regensburg 1864.

Von dem Naturforschenden Verein in Riga.

Correspondenzblatt. Jahrg. 14. 8. Riga 1864.

Von der schweiz. entomol. Gesellschaft in Schaffhausen.

Mittheilungen der schweizer. entomol. Gesellschaft. 1. 8. 9. 10. 8. Schaffhausen.

Vom entomolog. Verein in Stettin.

Stettiner Entomol. Zeitung. Jahrg. 26. 8. Stettin 1865.

Von der K. Schwed. Akademie der Wissensch. in Stockholm.

K. Svenska Vetenskaps-Akademien Handlingar. Ny Följd. Femte bandet. Första Häftet. 4. Stockholm 1865.

Öfversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Ang. 21 (1864). 8. Stockholm 1865.

Meteorologiska Sverige Jakttagelser. Femte Bandet. 4. Stockholm 1865.

Lovén, S. Om Östersjön. Föredrag, d. 9. Juli 1863. 8.

Von dem Naturwissensch. Verein in Stuttgart.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. XX 2. 3. XXI 1. 8. Stuttgart 1864. 1865.

Von dem K. Nederlandsch meteorolog. Institut in Utrecht.

Meteorologische Waarnemingen in Nederland 1864. Utrecht 1865.

Von der K. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzungsberichte. Mathematisch naturwissenschaftliche Classe. Abth. I, Bd. XLVII. 4. 5. XLVIII. XLIX. L. 1—3. Abth. II. Bd. XLVII. 5. XLVIII. XLIX. L. 1—4. 8. Wien 1863-65.

Von der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch. 1865. 1—3. 8. Wien 1865.

Von der zoolog. botan. Gesellschaft in Wien.

Verhandlungen. Bd. XIV. 8. Wien 1864.

Von der K. K. geograph. Gesellschaft in Wien.

Mittheilungen. Jahrg. VII. VIII. 8. Wien 1863.

Von dem Niederösterreich. Gewerbsverein in Wien.

Wochenschrift. Jahrg. XXVI. 8. Wien 1865.

Rückblick auf das Wirken des niederösterr. Gewerbvereins. 8. Wien 1865.

III. Anschaffungen im Jahre 1865.

Zoologie.

Jan. Iconographie générale des Ophidiens. Livr. 10—13. Texte 1. 2. 4. Paris 1865.

Thomson, C. G. Skandinaviens Coleoptera. Tom. I—VII 1. 8. Lund 1859—1864.

Wiener entomologische Monatschrift. Bd. 1—8. 8. Wien 1857—1864.

Brunner de Wattewil, Ch. Nouveau système des Blattaires. 8. Wien 1865.

Botanik.

Bentham, G., and J. D. **Hooker**. Genera plantarum. Vol. I 1. 8. Londini 1862.

Schærer, L. E. Lichenum Helveticorum spicilegium. Sectio 1 et 2. 4. Bernæ 1823-26.

Hooker, W. J. Flora Boreali-Americana. 2 t. 4. London 1810.

Ledebour, Car. Fried. Flora Rossica. 4 t. 8. Stuttgartiæ 1842-53.

Fries, Elias. Summa vegetabilium Scandinaviæ. 8. Upsaliæ 1846—1849.

Anderson, N. J. Plantæ Scandinaviæ. Fasc. I u. II. 8. Holmiæ 1849-52.

Anderson, N. J. Conspectus vegetationis Lapponicae. 8. Upsaliæ 1846.

Andræ, C. J. Vorweltliche Pflanzen. Heft 1. 4. Bonn 1865.

Schönlein, L. Abbildungen von fossilen Pflanzen. 4. Wiesbaden 1865.

Parlatore, Fil. Flora Italiana. Vol. 1—3. 8. Firenze 1850-60.

Schenk, A. Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias. 1. 4. Wiesbaden 1865.

Physik und Chemie.

Lösche, G. E. Meteorologische Abhandlungen. Bd. 1. 8. Dresden 1865.

Nägeli, K., und S. **Schwendener**. Das Mikroscop. Th. 1. 8. Leipzig 1865.

Zeitschrift für analytische Chemie. Jahrg. 1—4. 8. Wiesbaden 1861—1865.

Mathematik und Astronomie.

Poncelet. Traité des propriétés projectives des figures. 2e édit. T. 1. 4. Paris 1865.

Quarterly journal of mathematics. 21—25. 8. London.

Libri. Histoire des sciences mathématiques en Italie. 4 vol. 8. Halle 1865.

Technologie und Landwirthschaft.

Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs-Commission in Wien. 4 u. Fol. Wien 1861.

Geographie und Reisen.

Schrenck, Dr. L. v. Reisen und Forschungen im Amurland Bd. I. 1. 2. II. 2. 4. St. Petersburg 1858—1860.

Petzholdt, Al. Der Kaukasus. Th. 1. 8. Leipzig 1866.

Martins, Ch. Du Spitzberg au Sahara. 8. Paris 1866.

Livingstone, Dav, and Charles. Narrative of an expedition to the Zambesi 1858 1864. 8. London 1865.

Vermischtes.

Fonvielle, W. de. L'homme fossile. 8. Paris 1865.

Müller, Fr. Für Darwin. 8. Leipzig 1864.

Boucher de Perthes. De la mâchoire de Moulin Quignon. 8. Paris 1864.

Verlag von Dietrich Reimer in Berlin.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu be-
ziehen, in Zürich bei S. Höhr auf Petershofstatt:

Das Gesetz der Stürme

in seiner Beziehung zu den

allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre

von

H. W. Dove,

Geh. Reg.-Rath, ordentl. Professor an der Universität zu Berlin, Mitglied der Akademien von Amsterdam, Berlin, Bonston, Dublin, Genf, Göttingen, der Leopoldina, von London, Moscau, München, Petersburg, Prag, Upsala, Wien u. s. w.

Mit Holzschnitten und 2 Karten.

Dritte sehr vermehrte Auflage.

gr. 8. Geheftet. Preis 1 Thlr. 15 Sgr.

Dove, H. W., Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde. Erläutert durch Isothermen, Thermische Isanomalen und Temperaturcurven. Mit 7 Karten und 2 Temperatur-Tafeln. gr. 4. 1852. Cart. 4 Thlr. 20 Sgr.

— Die Verbreitung der Wärme in der Nördlichen Hemisphäre innerhalb des 40. Breitengrades. Mit 2 von H. Kiepert entworfenen Karten. hoch 4. 1855. Cart. 1 Thlr. 20 Sgr.

— Klimatologische Beiträge. Erster Theil. Mit 2 Karten. gr. 8. 1857. Geh. 1 Thlr. 20 Sgr.

— Die Monats- und Jahres-Isothermen in der Polar-Projection, nebst Darstellung ungewöhnlicher Winter durch thermische Isametralen. 20 Karten in Quer-Folio. Mit erläuterndem Text. 1861. Geb. 2 Thlr. 20 Sgr.

— Die Stürme der gemässigten Zone, mit besonderer Berücksichtigung der Stürme des Winters 1862—1863. Mit einer Karte. gr. 8. 1863. Geh. 22½ Sgr.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 a 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Die Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahrstück der naturf. Gesellschaft auf 1866. 1 fl. Rh.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Neun Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1864 à 2½ Thlr.

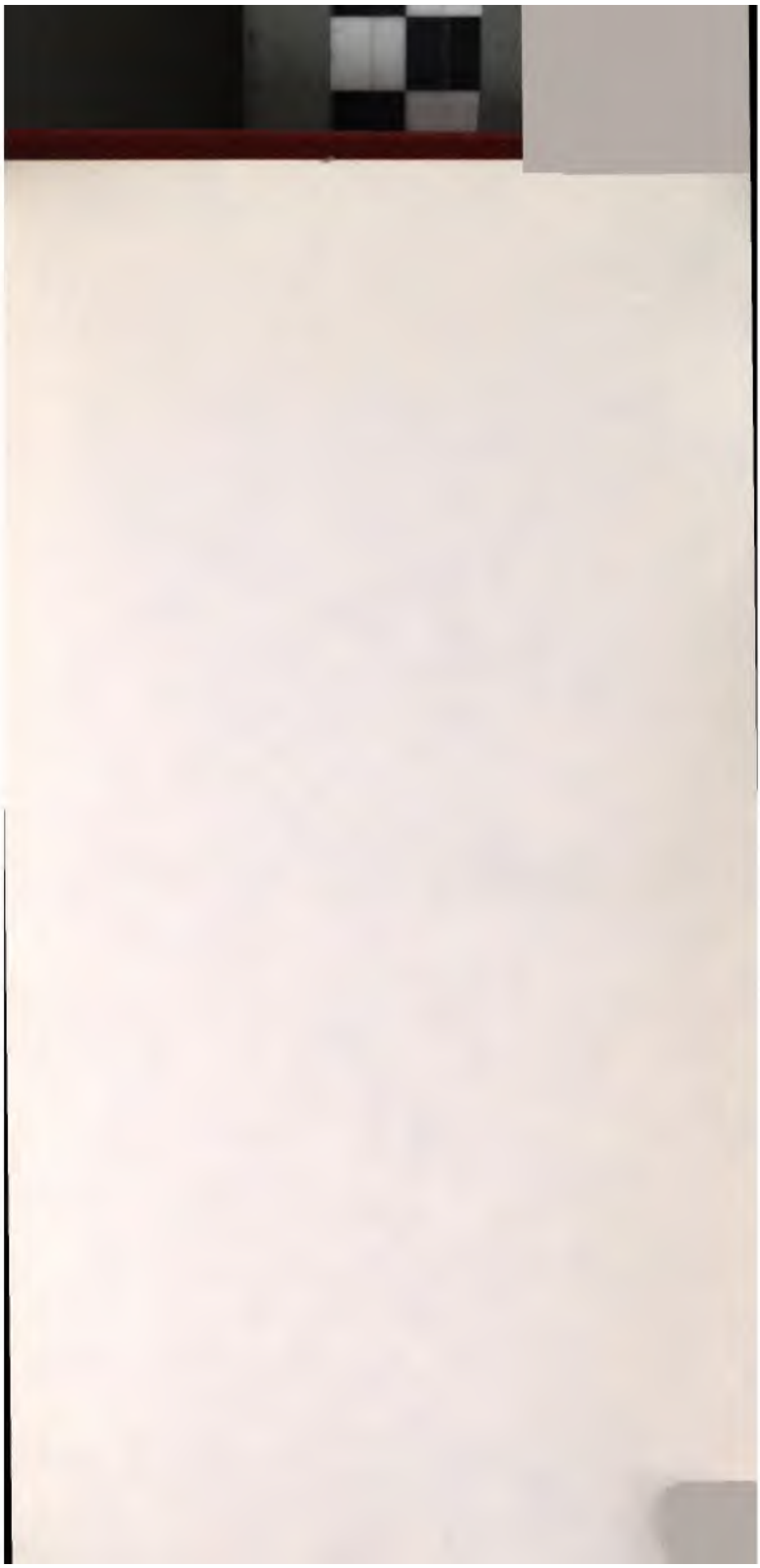
Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

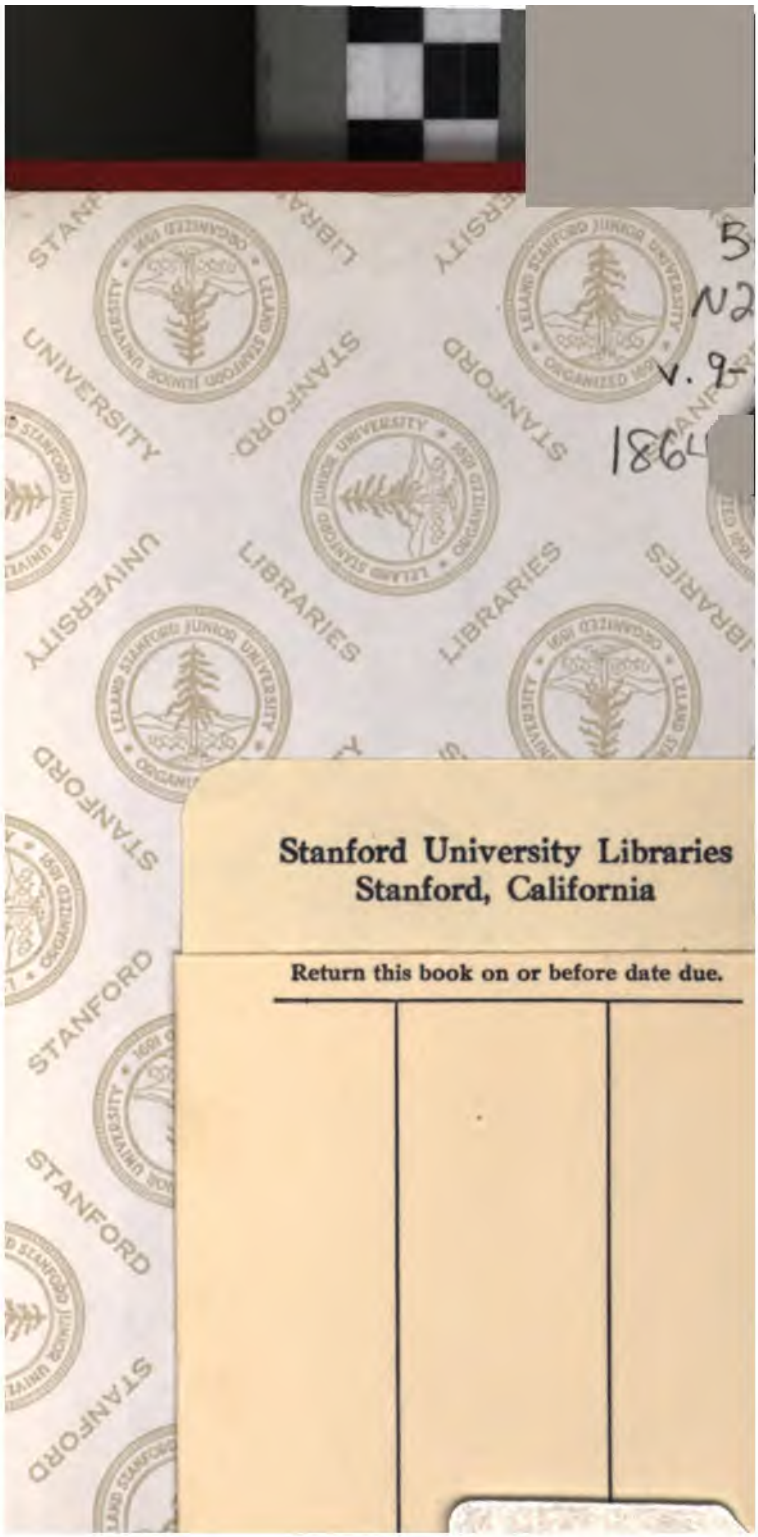
Bei der meteorologischen Centralanstalt oder durch die Buchhandlung S. Höhr können auch bezogen werden:

Schweizerische meteorologische Beobachtungen, herausgegeben von der meteorologischen Centralanstalt der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft unter Direction von Prof. Dr. Rudolf Wolf. Jahrgänge 1864 und 1865.

Druck von Zürcher & Furrer.



LIBRARIES
STANFORD
UNIVERSITY
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891


B
N2
v. 9-
1864
Stanford University Libraries
Stanford, California
Return this book on or before date due.